

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y LA VIDA

ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA

**TRABAJO PARA LA TITULACIÓN DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA**

**“ELABORACIÓN DE CHOCOLATE CON HIGO MADURO
DESHIDRATADO Y HOJA SECA DEL HIGO (FICUS CARICA L) COMO
UNA ALTERNATIVA DE APERITIVO PARA LA REDUCCIÓN DEL
CONSUMO DE AZÚCAR CONVENCIONAL”**

**AUTORA
ALLISON JIMENA PANCHI CISNEROS**

**DIRECTOR
DR. TRAJANO CEPEDA**

D.M. DE QUITO, AGOSTO 2023

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Allison Jimena Panchi Cisneros declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente por ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales. No concedo la autorización para replicación o preparación del producto “chocolate con higo deshidratado y hoja de higo”.



Allison Jimena Panchi Cisneros

C.I 1750350363

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Luis Trajano Cepeda Proaño, certifico que conozco al autor/a del presente trabajo, siendo responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Dr. Trajano Cepeda

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi amada familia que siempre ha creído en mí.

A mi querida madre, por su amor incondicional, sus consejos, sus cuidados y atenciones
para conmigo.

A mi padre que me ha apoyado durante toda mi formación académica, incentivándome a
mejorar siempre en el día a día.

A mis hermanos por su comprensión y apoyo constante en la consecución de mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios porque me indica el camino que debo seguir, me proporciona sabiduría y fortaleza para enfrentar las adversidades de la vida y también para ser mejor persona.

Mi agradecimiento a mis maestros que han compartido sus conocimientos y experiencia que me servirán para emprender mi carrera profesional.

Al Dr. Trajano Cepeda por su valiosa ayuda para el presente trabajo.

Mi especial agradecimiento a mis padres y hermanos que con su cariño y apoyo incondicional se constituyen un pilar fundamental para la consecución de mis metas en el ámbito personal y profesional.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	II
APROBACIÓN DEL TUTOR	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
Resumen	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Planteamiento del problema	5
Justificación.....	9
Objetivos.....	11
General.....	11
Específicos.....	11
CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO.....	12
1. Enfermedades crónicas.....	12
1.1 Definición de las enfermedades crónicas y generalidades	12
2. Azúcares	13
2.1 ¿Qué son los azúcares?	13
2.1.1 Glucosa	14
2.1.2 Fructosa.....	14
2.1.2.1 Beneficios de la fructosa.....	15
2.1.2.2 Problemas asociados a la ingesta excesiva de fructosa.....	15
2.1.2.2.1 Consumo recomendado de fructosa	15
2.1.3 Sacarosa	16
2.1.3.1 Tipos de azúcar	16
2.1.3.2 Propiedades del azúcar.....	16
2.1.3.3 Efectos del consumo excesivo del azúcar en la salud.....	16
2.1.3.3.1 Caries dental.....	16
2.1.3.3.2 Dislipidemia	17
2.1.3.3.3 Obesidad.....	17
2.1.3.3.4 Efecto sobre la glicemia	18
2.1.3.3.5 El azúcar y su efecto en la falta de saciedad	18

2.1.3.3.6 Consumo recomendado de azúcar.....	19
3. Higo.....	19
3.1 Antecedentes.....	19
3.1.1 Origen	20
3.1.2 Higos en Grecia	20
3.1.3 Higos en Roma.....	20
3.1.4 Higos en Arabia	21
3.1.5 Higos en Oriente	21
3.1.6 Higos en el mundo moderno	21
3.2 Taxonomía del higo	22
3.3 Descripción del género	22
3.4 Morfología del árbol.....	22
3.5 Sistema radicular	23
3.6 Sistema aéreo	23
3.6.1 La copa.....	23
3.6.2 El tronco y las ramas.....	23
3.6.3 Las yemas	23
3.7 Condiciones para el desarrollo de la higuera.....	24
3.7.1 Clima.....	24
3.7.2 Suelo – cultivo	25
3.7.3 Método más utilizado para la propagación de la higuera	25
3.8 Plagas y enfermedades.....	25
3.9 Agua	25
3.10 Desarrollo del higo y del ramo	26
3.11 Morfología de la hoja	26
3.12 Morfología de la flor.....	26
3.13 Morfología de los frutos	27
3.14 Diferencia entre higos y brevas	27
3.14.1 Las brevas	27
3.14.2 Los higos.....	28
3.15 Grupos de higueras según su aptitud productiva y su proceso de fructificación.....	28
3.15.1 Higueras silvestres - cabrahigo o higueras macho.....	28
3.15.2 Higueras tipo Esmirna	28

3.15.3	Higueras comunes o domésticas	28
3.15.3.1	Las higueras bíferas o reflorescientes	29
3.15.3.2	Higueras tipo San Pedro	29
3.16	Variedades	29
3.16.1	Variedades para secado.....	29
3.16.1.1	Calabacita.....	29
3.16.1.2	Picholetera.....	29
3.16.1.3	La casta.....	30
3.17	Variedades que se consumen frescas o secas	30
3.17.1	Cuello de Dama Blanco	30
3.17.1.1	Cuello de Dama Blanco - variedad unífera	30
3.17.1.2	Cuello de Dama Blanco - variedad bífera	31
3.17.1.3	Cuello de Dama Negro.....	31
3.18	Variedades para consumo en fresco	32
3.18.1	De Rey – King	32
3.18.2	San Antonio	32
3.18.3	San Pedro	33
3.18.3.1	Tiberio.....	33
3.18.3.2	Lampaga.....	33
3.18.3.3	Nazaret	34
3.18.3.4	Negra Cabezuela	34
3.19	Otras variedades	35
3.19.1	Colar.....	35
3.19.1.1	Colar de Elche	35
3.19.2	Goina.....	35
3.19.3	Verdal.....	36
3.19.4	Banane	36
3.19.5	Dalmatie.....	36
3.19.6	Brown Turkey.....	37
3.19.7	Higo Conadria.....	37
3.19.8	Higo celeste.....	37
3.19.9	Kadota.....	38
3.19.10	Mission.....	38

3.20	Producción de higo	38
3.20.1	Producción mundial	38
3.20.2	Producción nacional.....	39
3.21	Composición nutricional del higo	39
3.22	Beneficios nutricionales del higo	41
3.23	Propiedades de la hoja de la higuera	43
4.	El chocolate	44
4.1	Historia	44
4.2	Taxonomía del árbol de cacao	45
4.3	Morfología.....	45
4.4	Características físicas	45
4.4.1	Sistema radicular.....	45
4.4.2	Tronco	45
4.4.3	Hojas	46
4.4.4	Flor.....	46
4.4.5	Fruto.....	46
4.5	Variedades del árbol de cacao	46
4.5.1	Criollo	46
4.5.2	Forastero	47
4.5.3	Híbrido o Trinitario.....	47
4.6	Variedades más comunes del chocolate	47
4.7	Cultivo	48
4.8	Condiciones para el cultivo	48
4.8.1	Hábitat.....	48
4.8.2	Clima.....	48
4.8.3	Crecimiento.....	48
4.8.4	Suelo	49
4.9	Propagación	49
4.9.1	Propagación generativa.....	49
4.9.2	Propagación vegetativa o asexual	49
4.10	Producción del cacao	49
4.10.1	Mundial.....	49
4.10.2	Nacional	50

4.11	Composición del chocolate.....	51
4.12	Propiedades del chocolate	53
4.13	Fases de la elaboración del chocolate.....	55
4.14	Elaboración de un chocolate relleno.....	56
5.	Definición de deshidratación y generalidades.....	56
5.1	Proceso de deshidratación de las frutas	57
5.2	Tipos de deshidratación	57
5.2.1	Deshidratación solar	57
5.2.2	Deshidratación osmótica.....	57
5.2.3	Deshidratación con microondas.....	57
5.2.4	Deshidratado por Liofilización	58
5.3	Beneficios de la deshidratación	58
6.	La evaluación sensorial	58
7.	Análisis microbiológico – objetivo 5	59
	CAPÍTULO II - METODOLOGÍA.....	60
1.	Tipo de investigación	60
2.	Diseño de investigación	60
3.	Elaboración de la deshidratación del higo.....	61
4.	Elaboración del producto – chocolate con higo maduro deshidratado y la hoja del higo 63	
5.	Análisis bromatológico de la miel de higo.....	64
6.	Análisis microbiológico	65
	CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	66
1.	Resultados de los componentes nutricionales del chocolate.....	66
2.	Resultados de la deshidratación	66
3.	Aceptación del producto mediante la prueba sensorial – Escala hedónica.....	67
3.1	Variedad al 70% cacao	67
3.2	Variedad al 80% cacao	73
4.	Etiquetado y semáforo nutricional	78
5.	Resultados del análisis bromatológico	80
6.	Resultados del análisis microbiológico.....	80
	CAPÍTULO IV.....	81
1.	Discusión.....	81
2.	Conclusiones	83

3. Recomendaciones.....	83
4. Referencias bibliográficas	84
5. Anexos.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas a la dieta	13
Tabla 2. Clasificación de los azúcares.....	14
Tabla 3. Taxonomía del higo (Ficus carica L.).....	22
Tabla 4. Umbrales de temperatura para la higuera	25
Tabla 5. Principales países productores del higo en el mundo.....	38
Tabla 6. Valor alimenticio del higo por cada 100 gramos de porción comestible	40
Tabla 7. Composición química de la higuera – Ficus carica L.....	41
Tabla 8. Composición química del Cacao	52
Tabla 9. Composición nutricional del chocolate en diversas presentaciones.....	52
Tabla 10. Composición nutricional del chocolate amargo	53
Tabla 11. Comparación entre el chocolate negro y el chocolate con leche.....	55
Tabla 12. Variables del estudio	60
Tabla 13. Descripción de la metodología	60
Tabla 14. Selección de los higos para la deshidratación	61
Tabla 15. Cantidades y temperatura para la deshidratación del higo entero	61
Tabla 16. Cantidades y temperatura para la compota de higo.....	62
Tabla 17. Resultados de los ensayos de temperatura para deshidratación de las láminas de higo	66
Tabla 18. Diferencia del contenido del peso tras la deshidratación	66
Tabla 19. Sabor del chocolate variedad al 70% cacao	67
Tabla 20. Aroma del chocolate variedad al 70% cacao.....	68
Tabla 21. Consistencia del chocolate variedad al 70% cacao	69
Tabla 22. Apariencia del chocolate variedad al 70% cacao	70
Tabla 23. Textura del chocolate variedad al 70% cacao	71
Tabla 24. Color del chocolate variedad al 70% cacao.....	72
Tabla 25. Sabor del chocolate variedad al 80% cacao	73
Tabla 26. Aroma del chocolate variedad al 80% cacao.....	74
Tabla 27. Consistencia del chocolate variedad al 80%	75
Tabla 28. Apariencia del chocolate variedad al 80% cacao	75
Tabla 29. Textura del chocolate variedad al 80% cacao	76
Tabla 30. Color del chocolate variedad al 80% cacao.....	77
Tabla 31. Resultados del análisis bromatológico de la miel de higo.....	80
Tabla 32. Resultados del análisis microbiológico	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema radicular de la higuera	23
Figura 2. Presencia de 1 yema Figura 3. Existencia de 2 yemas	24
Figura 4. Morfología de la hoja de la higuera: a) lado superior, b) lado inferior, y c) diferencias de la hoja entre variedades	26
Figura 5. Flor de la higuera	27
Figura 6. Morfología del higo	27
Figura 7. Diferencia entre el higo y la breva	28
Figura 8. Árbol de la variedad Calabacita Figura 9. Variedad Calabacita	29

Figura 10. Higos Picholetera	30
Figura 11. Variedad cuello de dama blanco	30
Figura 12. Variedad cuello de dama blanco (unífera)	31
Figura 13. Variedad cuello de dama blanco (bífera)	31
Figura 14. Variedad cuello de dama blanco abierto	31
Figura 15. Variedad cuello de dama negro	32
Figura 16. Variedad cuello de dama negro abierta	32
Figura 17. Variedad De Rey	32
Figura 18. Variedad San Antonio	33
Figura 19. Variedad Tiberio	33
Figura 20. Variedad Lampaga sin madurar	34
Figura 21. Variedad Nazareth sin madurar	34
Figura 22. Variedad negra cabezuela	34
Figura 23. Variedad Colar	35
Figura 24. Variedad Colar de Elche	35
Figura 25. Variedad Goína	35
Figura 26. Variedad Verdál	36
Figura 27. Variedad Banane	36
Figura 28. Variedad Dalmatie	36
Figura 29. Variedad BrownTurkey	37
Figura 30. Variedad Conadria	37
Figura 31. Variedad Celeste	37
Figura 32. Variedad Kadota	38
Figura 33. Variedad Mission	38
Figura 34. Variedades del cacao - Criollo, forastero y trinitario	47
Figura 35. Principales productores del cacao mundial (volumen en miles de toneladas) ...	50
Figura 36. Exportación del cacao y de los semielaborados (millones de dólares)	51
Figura 37. Diagrama de la deshidratación	61
Figura 38. Diagrama de la elaboración de la comporta de higo	62
Figura 39. Diagrama de la elaboración de la miel de higo	62
Figura 40. Diagrama de la elaboración del polvo de higo	63
Figura 41. Diagrama de obtención del polvo de la hoja de la higuera	63
Figura 42. Diagrama de la elaboración del chocolate	64
Figura 43. Diagrama del análisis bromatológico – Grados Brix	64
Figura 44. Diagrama del análisis bromatológico - pH	65
Figura 45. Diagrama del análisis microbiológico	65
Figura 46. Sabor del chocolate – frecuencia	67
Figura 47. Sabor del chocolate porcentaje	67
Figura 48. Aroma del chocolate – Frecuencia	68
Figura 49. Aroma del chocolate - Porcentaje	68
Figura 50. Consistencia del chocolate – Frecuencia	69
Figura 51. Consistencia del chocolate - Porcentaje	69
Figura 52. Apariencia del chocolate – Frecuencia	70
Figura 53. Apariencia del chocolate - Porcentaje	70
Figura 54. Textura del chocolate – Frecuencia	71
Figura 55. Textura del chocolate - Porcentaje	71
Figura 56. Color del chocolate – Frecuencia	72
Figura 57. Color del chocolate - Porcentaje	72
Figura 58. Sabor del chocolate – Frecuencia	73
Figura 59. Sabor del chocolate - Porcentaje	73

Figura 60. Aroma del chocolate – Frecuencia	Figura 61. Aroma del chocolate - Porcentaje	74
Figura 62. Consistencia del chocolate – Frecuencia	Figura 63. Consistencia del chocolate - Porcentaje.....	75
Figura 64. Apariencia del chocolate – Frecuencia	Figura 65. Apariencia del chocolate - Porcentaje	76
Figura 66. Textura del chocolate – Frecuencia	Figura 67. Textura del chocolate - Porcentaje	77
Figura 68. Color del chocolate – Frecuencia	Figura 69. Color del chocolate - Porcentaje	78
Figura 70. Logotipo del producto		78
Figura 71. Etiquetado nutricional del producto		79
Figura 72. Semáforo nutricional del producto		79

ANEXOS

Anexo 1. Recolección del higo	Anexo 2. Clasificación	Anexo 3. Lavado	93
Anexo 4. Secado	Anexo 5. Selección	Anexo 6. Pesaje	Anexo 7. Pesaje
Anexo 8. Pesaje	Anexo 9. Pesaje	Anexo 10. Pesaje	Anexo 11. Pesaje.....
Anexo 12. Cortado en láminas	Anexo 13. Pesaje de las láminas	Anexo 14. Colocación de las láminas	93
Anexo 15. Colocación del tiempo y temperatura	Anexo 16. Revisión 15 minutos y 35 minutos	Anexo 17. Retirada de las láminas	93
Anexo 18. Rehidratación del higo	Anexo 19. Rehidrtación durante 8 horas	Anexo 20. Cortado	94
Anexo 21. Colocación de los trozos de higo	Anexo 22. Cocción	Anexo 23. Triturado	94
Anexo 24. Compota	Anexo 25. Esterilizado de frascos de vidrio	Anexo 26. Envasado .	94
Anexo 27. Líquido para la reducción	Anexo 28. Miel de higo		94
Anexo 29. Troceado de los higos	Anexo 30. Horneado	Anexo 31. Retirada.....	95
Anexo 32. Triturado de los higos	Anexo 33. Polvo de higo		95
Anexo 34. Recolección de las hojas	Anexo 35. Lavado	Anexo 36. Secado	95
Anexo 37. Triturado manual	Anexo 38. Triturado	Anexo 39. Cernido	Anexo 40. Envasado.....
Anexo 41. Troceado del chocolate	Anexo 42. Derretido	Anexo 43. Adición del polvo de higo	Anexo 44. Adición de la hoja
Anexo 45. Recubrimiento	Anexo 46. Colocación del relleno	Anexo 47. Colocación trozos de higo	Anexo 48. Recubrimiento final.....
Anexo 49. Materiales de laboratorio	Anexo 50. Pesaje del agar	Anexo 51. Colocación del agua.....	96
Anexo 52. Disolución	Anexo 53. Calentado de la mezcla	Anexo 54. Colocación en la caja petri	96
Anexo 55. Retirada de las burbujas	Anexo 56. Raspado del chocolate	Anexo 57. Muestra en reposo.....	96
Anexo 58. Ingreso de le muestra a la máquina estufa			97
Anexo 59. Máquina estufa temperatura inicial	Anexo 60. Máquina estufa temperatura final.....		97
Anexo 61. Muestra a las 3 horas	Anexo 62. Muestra a los 4 días	Anexo 63. Muestra a los 8 días	97
Anexo 64. Evidencia escala hedónica del producto			97

Resumen

Introducción

El consumo de azúcar es un problema que se ha incrementado en el mundo y que ha sido asociado a alteraciones metabólicas y fisiopatológicas que generan múltiples problemas de salud, de manera que incide de forma directa en la calidad de vida de la población, así como en los costos de la atención sanitaria. La modernización alimentaria conlleva una mayor disponibilidad de alimentos industrializados, ricos en azúcares simples, grasas saturadas y altos en sodio, características indiscutibles de la dieta occidental, lo que deriva en el incremento de la morbilidad por causa de las enfermedades crónico – degenerativas. La presente investigación busca determinar la capacidad que tiene el producto propuesto para beneficiar a la reducción de la ingesta de azúcar blanco y de snacks convencionales.

Objetivo: Elaborar un chocolate con higo maduro deshidratado y hoja seca del higo (*Ficus carica* L.) como una alternativa de aperitivo para la reducción del consumo de azúcar convencional.

Metodología: Estudio experimental de la elaboración de un chocolate con higo deshidratado y la hoja del higo. Para la tabulación de resultados se utilizó Excel 2016.

Resultados: La deshidratación es un método efectivo para la reducción de la cantidad de agua en el higo, además, permite conservar el higo por un tiempo mayor. La temperatura idónea para deshidratación en láminas es de 200°C en 35 minutos. El análisis de los grados Brix indica que el higo presenta 0° Brix. El chocolate tuvo una aceptación inigualable, lo que significa que puede reemplazar otros snacks dulces disponibles en el mercado.

Conclusiones: La evidencia demuestra que el consumo de una dieta con alta cantidad de azúcares está relacionada a un riesgo mayor de padecer las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), además el consumo desmedido de la fructosa también ocasiona enfermedades, por lo que se debe consumir con moderación. El higo ayuda a disminuir la cantidad de azúcar blanco en diversas preparaciones dulces.

Palabras clave: Azúcar, alteraciones metabólicas y fisiopatológicas, alimentos industrializados, dieta occidental, enfermedades crónico – degenerativas.

Abstract

Introduction

The consumption of sugar is a problem that has increased in the world and that has been associated with metabolic and pathophysiological alterations that generate multiple health problems, in such a way that it directly affects the quality of life of the population, as well as the the costs of health care. Food modernization entails a greater availability of industrialized foods, rich in simple sugars, saturated fats and high in sodium, indisputable characteristics of the Western diet, which leads to increased morbidity and mortality due to chronic - degenerative diseases. The present investigation seeks to determine the capacity of the proposed product to benefit the reduction of the intake of white sugar and conventional snacks.

Objective: To prepare a chocolate with dehydrated ripe figs and dried fig leaves (*Ficus carica* L) as an aperitif alternative to reduce the consumption of conventional sugar.

Methodology: Experimental study of the elaboration of a chocolate with dehydrated fig and fig leaf. For the tabulation of results, Excel 2016 was used.

Results: Dehydration is an effective method for reducing the amount of water in the fig, in addition, it allows the fig to be preserved for a longer time. The ideal temperature for dehydration in sheets is 200°C in 35 minutes. The analysis of the Brix degrees indicates that the fig presents 0° Brix. Chocolate had an unmatched acceptance, which means that it can replace other sweet snacks available in the market.

Conclusions: The evidence shows that the consumption of a diet with a high amount of sugars is related to a greater risk of suffering from chronic non-communicable diseases (NCDs), in addition, excessive consumption of fructose also causes diseases, so it should be consumed with moderation. The fig helps reduce the amount of white sugar in various sweet preparations.

Keywords: Sugar, metabolic and pathophysiological alterations, industrialized foods, western diet, chronic - degenerative diseases.

Introducción

La tesis presentada trata de la elaboración de un chocolate “saludable” para reducir el consumo de azúcar proveniente de los snacks convencionales, debido a que su consumo excesivo puede generar diversas enfermedades. La ingesta de azúcar en el mundo es considerada un alto riesgo para la salud, es así que las organizaciones como: la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) promulgan la reducción de su consumo en niños y adultos. En los últimos años, la población mundial ha sufrido un cambio en la dieta por la predisposición al consumo elevado de procesados y ultraprocesados que se caracterizan por ser ricos en azúcares, grasas saturadas y sodio (Sánchez, 2022). La ingesta desmedida de azúcares conduce a que se limite el consumo de alimentos nutritivos a la par de que se ha generado una adicción sustentada desde tres aspectos: ambiental relacionado a la ingesta repetitiva de los alimentos que los contienen, el factor fisiológico donde se determina que existe una disminución en triptófano y serotonina en personas que consumen gran cantidad de azúcares añadidos, efecto genético, se asocia a que los genes se comparten y esto incluye la adicción por el consumo de sustancias placenteras como el azúcar (Marti et al., 2021).

En referencia a la problemática mencionada, para la obtención del azúcar convencional se requiere de varios procesos químicos que destruyen las vitaminas y minerales, lo que lo convierte en un componente no nutritivo (Lagos & Castro, 2019). Por el contrario, el higo es un alimento altamente energético que es necesario para el organismo sobre todo porque posee una gran cantidad de fibra, calcio y potasio que lo hace muy atractivo para utilizarse en postres y preparaciones como endulzante natural y como no es procesado conserva todas sus cualidades nutricionales (Veberic et al., 2018). Además, el chocolate negro presente en el producto proporciona diversos beneficios que pueden ayudar a la salud poblacional por a su alto contenido de cacao y reducción del azúcar, permitiendo que los consumidores accedan a un chocolate sano y nutritivo que evita el incremento de la glucosa en sangre (Butler, 2021). Además, actualmente existe una preocupación por el consumo de productos saludables que ha llevado al cambio en los hábitos alimenticios lo que refuerza el consumo de alimentos bajos en azúcar, grasas y calorías (Marti et al., 2021).

La industria se ha encaminado a mostrar el potencial del chocolate principalmente el amargo dentro de la salud para que no solo sea visto como una golosina (Vargas, 2020). El consumo de chocolate con frutas o frutos secos se ha incrementado, siendo preferido como un snack saludable. Las necesidades alimenticias saludables de las personas encaminan a

potenciar el consumo de alimentos que tengan beneficios para la salud (Nieto, 2023). Las propiedades del higo y de la hoja de la higuera se sustentan en el contenido de las sustancias activas que son los polifenoles, principalmente flavonoides, antocianinas, cumarinas y ácidos orgánicos, que tienen acciones antioxidantes y que ayudan a mejorar el sistema inmune y a la prevención de enfermedades (Rahman et al., 2021). En definitiva, se busca proporcionar un producto apto para la población en general incluyendo aquellas que quieren prevenir las enfermedades.

Planteamiento del problema

Las alternativas para la reducción del azúcar más conocidas son los edulcorantes artificiales o la miel, aunque ayudan a reemplazar el azúcar su umbral de dulzura es alto, por lo que la utilización de frutas frescas o deshidratadas puede aportar dulzura a las diferentes preparaciones (Escalada, 2018). Algunos expertos han determinado que los concentrados de las frutas son una buena opción como endulzante por la presencia de azúcares naturales y fructosa (Vega, 2020). Además, se establece que la fructosa es un 20% más dulce que la sacarosa (Martínez, 2019). No es recomendable añadir azúcar a las frutas deshidratadas pues genera un pico más alto de glucosa en la sangre (Vega, 2020).

El consumo de azúcar es un problema que se ha incrementado en el mundo, considerando que en Latinoamérica su consumo es elevado (Shah et al. 2019). Este incremento es el resultado de la comercialización de productos con azúcares añadidos los cuales ocupan puestos importantes en la alimentación del consumidor (Gil et al., 2021). El exceso de azúcar libre o añadido en la dieta ha sido asociado a alteraciones metabólicas y fisiopatológicas que contribuyen al desarrollo de problemas de salud que afectan a la población (Ordoñez, et al., 2021). Es necesario el equilibrio en la ingesta del azúcar pues de cierta manera contribuye a la energía utilizada por diferentes órganos como el cerebro y los músculos (Álvarez, 2020). Así mismo, los azúcares aportan la dulzura a las preparaciones y añaden otras cualidades como: aroma, textura, consistencia y agrado los cuales se relacionan a la generación de la saciedad (Gómez & Palma, 2020).

En relación a la evidencia encontrada, la presente investigación busca determinar la capacidad que tiene el producto para beneficiar a la reducción de la ingesta de azúcar blanco y de snacks convencionales que contienen dicha sustancia a través del uso del concentrado del higo siendo una fruta con presencia importante de azúcares naturales y otros elementos nutritivos que son necesarios para el desempeño de las funciones del organismo. Además, el conocimiento de la capacidad endulzante de las frutas permitirá utilizarlas con mayor frecuencia en la dieta de la población en general (Escalada, 2018).

Por lo expuesto con anterioridad, es necesario analizar la manera en que los concentrados de las frutas ayudan a la problemática relacionada con la ingesta desmedida de azúcar blanco y si tienen la capacidad de utilizarse en alimentos incluyendo el chocolate negro por su sabor amargo.

Como referencia mundial, en los últimos años se ha triplicado el consumo de azúcar lo que genera repercusiones graves para la salud (Fidler et al., 2017). La Organización Mundial de la Salud (2015) sugiere el consumo de 9,40 gramos por día o 10% del Valor Calórico Total (VCT), y esta recomendación en Latinoamérica no se cumple pues se indica que la ingesta es el doble de lo recomendado, en el caso de Europa su consumo es superior al 10% (Riobó, 2018). América Latina está sujeta a cambios en el estilo de vida que generan un incremento de la ingesta de azúcares, lo que podría ser considerado como una expresión de la modernidad fruto de la sobreproducción de alimentos procesados (Estévez, 2018). Según el Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS) que se aplicó a 9218 personas de los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela, el consumo de azúcar es desmedido. Además, evidenció que las mujeres, los jóvenes entre 15 – 19 años y las personas con un nivel socioeconómico alto ingieren mucho más azúcar. La región se expone al aumento del consumo de azúcares que podría derivarse de la doble carga de malnutrición que se refiere a que se presenta la obesidad sin solucionar la desnutrición (Yépez, 2018).

La OMS (2015) indica que el alto consumo de calorías y de añadidos de riesgo han generado un mayor desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). El estilo de vida (actividad física, consumo de sustancias nocivas, dietas malsanas) influye en las ECNT e intensifica la mortalidad, la misma que ha crecido con el paso de los años (Serra et al., 2018). En Latinoamérica, las muertes anuales relacionadas a los malos hábitos alimenticios superan los 600.000 (FAO, 2019). El estudio efectuado por GBD Diet Collaborators (2019), la relación entre la mortalidad por ECNT y la alimentación se sustenta en un consumo limitado de frutas, verduras, cereales integrales y un alto consumo de las bebidas azucaradas, ácidos grasos y sodio. Además, un estudio realizado por la OPS (2019) da a conocer que los alimentos frescos han sido sustituidos por los procesados y que la población se encuentra a cantidades importantes de azúcar, sodio y grasa los cuales generan malos hábitos alimentarios. A nivel mundial, los alimentos ultraprocesados se consumen en gran medida y producen dietas desequilibradas desde el aspecto nutricional (Rauber et al., 2018). Estudios recientes concluyen que dichos alimentos son nocivos para la salud y que se asocian a la presencia de obesidad, dislipidemia, hipertensión y cáncer (Fiolet et al., 2018). Según las estadísticas proporcionadas por la OPS/OMS se tiene que las enfermedades crónicas no transmisibles provocan la muerte de 41 millones de personas cada año, lo que da como resultado el 71% de las muertes que se producen en el mundo. En las Américas se

presentan 5,5 millones las muertes por cada año (OPS, 2021). Las ECNT representan el 81% de las muertes siendo el 39% de las muertes prematuras en edades entre 30 – 70 años. Otra consideración es que cada 2 segundos una persona con edades comprendidas entre 30 – 70 años fallece a causa de las ECNT (OPS, 2021).

En referencia a estas enfermedades, según la encuesta STEPS realizada en el 2018, el 25.8% de la población con edades entre 18 - 69 años, presentan ≥ 3 factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles (MSP, INEC, OPS, OMS, 2018). Además, en Ecuador en el año 2018 las ECNT representaron 53% de las muertes (MSP, 2018). Se estima que en las Américas 62 millones de personas presentan DM tipo 2 (OPS, 2021). La tasa de mortalidad por DM es del 29,18 en personas con edades entre 20 a 79 años (Santosa, 2018). Según la encuesta ENSANUT se tiene que la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años fue de 1,7% (INEC, 2012). La proporción va subiendo a partir de los 30 años de edad. Según la OPS, 1 de cada 10 ecuatorianos presenta diabetes (OPS, 2017).

La obesidad y el sobrepeso son una epidemia a nivel mundial, debido a que provocan el 65% de las muertes que se producen de forma principal por las enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes (Carvallo et al., 2019). En Ecuador, una de cada cinco personas entre 18 y 65 años tiene hipertensión arterial. Según la encuesta ENSANUT (2012), la prevalencia de HTA en personas de 18 - 59 años fue de 9,3%, siendo más frecuente en mujeres (INEC, 2012). Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en el país, y en el año 2019 produjeron 26,49% defunciones (MSP, 2020). Según la OPS (2021) el cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo, se tiene que en el año 2020 fue el causante de 1.4 millones de muertes y se presentó en 47% de personas con 69 años o menos. En Ecuador en el 2020 se evidenció 29.273 casos de cáncer (MSP, 2021).

La modernización alimentaria conlleva una mayor disponibilidad de alimentos industrializados, ricos en azúcares simples, grasas saturadas y altos en sodio, características indiscutibles de la dieta occidental, acompañado del incremento del sobrepeso y la obesidad, aumento de la morbimortalidad por causa de enfermedades crónico - degenerativas (Ardila, 2018). Los azúcares que son el grupo de carbohidratos más controversiales presentan atención especial por parte de las autoridades de salud pública a nivel mundial porque se destaca un exceso en su consumo (Romero, 2020). La percepción negativa en el consumo de procesados y ultraprocesados es consistente con estudios cuantitativos que reportan que incrementan la ingesta de azúcar y sodio dejando de lado otros nutrientes críticos (Nieto et al., 2018). Las enfermedades crónicas son consideradas como retos dentro de la atención en

salud, lo que amerita la persistencia en la mejora de los factores de riesgo modificables (consumo de sal y azúcar, sedentarismo y el consumo de sustancias nocivas), donde se prioriza principalmente la transición nutricional que afecta a la ingesta de nutrientes pues se caracteriza por una dieta moderna alta en alimentos procesados (Estrada et al., 2019).

Según Fischler (2019) los peligros asociados a la alimentación no solo consisten en la descomposición biológica o la manipulación de los alimentos sino en los aditivos químicos, sustancias tóxicas o el procesamiento excesivo relacionado a la industria alimenticia actual. De manera que el decrecimiento de la salud y el bienestar junto a la subida de las enfermedades es producto de los efectos secundarios de las diversas sustancias que se aplican para un producto procesado (Talens et al., 2020). Esto nos lleva al punto inicial, las enfermedades también pueden desencadenarse por un consumo inadecuado de alimentos y bebidas que son mayormente accesibles ya sea por el costo o por la conveniencia del mismo consumidor. Con referencia a uno de los ingredientes procesados como el azúcar, actualmente los consumidores prefieren reducir la ingesta del azúcar en lugar de eliminarla, de manera que 5 de cada 10 personas eligen alimentos menos dulces y 2 de cada 10 prefieren consumir edulcorantes sin azúcar o naturales (Givaudan, 2021).

La creciente cultura que induce al estilo de vida saludable ha generado medidas para que las decisiones nutricionales sean personalizadas de acuerdo a la dieta del consumidor, de manera que la educación para la salud es una medida para el manejo y la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles (Vargas et al., 2023). Para las personas cada vez es más relevante el cuidado de la salud a través de la alimentación, lo que lleva a considerar que una buena alimentación suple a las medicinas (García, 2020). La implementación del etiquetado nutricional, la compra rápida y las deficiencias en la interpretación son los responsables de la ingesta de productos azucarados y con alto contenido de grasa muchos de los cuales aparecen en productos aparentemente saludables (Álvarez et al., 2020). En Ecuador en el año 2016 se implementó el semáforo nutricional como medida para mejorar la alimentación poblacional pero aún persiste la preferencia por los alimentos procesados, esto demuestra que el semáforo nutricional contiene una información generalizada del producto y puede generar confusiones en el consumidor pues no se presta atención a los nutrientes que contiene (Pérez, 2017). Se cree que, además, existe una desproporción entre la publicidad de los productos y la educación para comprender las etiquetas nutricionales (Estévez, 2018). Ecuador es un país donde se mantiene una cultura curativa en lugar de preventiva, de manera que es necesario cambiar esa modalidad para tratar de manera efectiva las enfermedades (De La Guardia & Ruvalcaba, 2020).

Justificación

Como se ha expuesto, muchas de las enfermedades crónicas se derivan de una alimentación inadecuada producto de excesos en las cantidades de alimentos, de manera que la alimentación se convierte en un elemento sustancial para una buena calidad de vida, pero también para la prevención de estas enfermedades que tienen relación con la dieta. En los últimos años las enfermedades no transmisibles se presentan tanto en niños como en adultos, de manera que la alimentación se fundamenta en el cuidado y la prevención de enfermedades, lo mismo que ha llevado a reconsiderar los comestibles. Las diversas investigaciones sobre los efectos de los alimentos han permitido el desarrollo de los alimentos funcionales asociados a que en lugar del tratamiento se busca la prevención (Méndez et al., 2022). La tendencia de consumo de estos alimentos se asocia al valor nutricional agregado junto a la mejora del organismo (Centeno & Leyton, 2022). Hoy en día se habla de una nutrición óptima basada en que ciertos alimentos mejoren la salud de la población porque contienen componentes añadidos para reducir el riesgo de las enfermedades o para ayudar a ciertas patologías (Meléndez, et al. 2020).

Las buenas prácticas de alimentación promueven la salud que incluye un riesgo menor de padecer enfermedades relacionadas al estilo de vida y que se presentan en gran parte de la población mundial. La adopción de las buenas prácticas de alimentación ha incrementado el fomento de productos saludables por parte de la industria alimenticia, donde la elección de los mismos se vuelve cada vez más relevante por la tendencia del cuidado de la salud y el bienestar, que incluye el manejo y la prevención de aquellas enfermedades que tienen como consecuencia el consumo de azúcar (Vargas et al., 2023).

La caña de azúcar es un cultivo que se produce durante todo el año, sin embargo, el costo de producción es alto en Ecuador (Sánchez, 2019), lo que genera una oportunidad para la creación de nuevos productos que originen una reducción del azúcar convencional en la dieta. En nuestro país aún no se ha potenciado la producción ni tampoco se ha propuesto el consumo del higo maduro pese a sus cualidades nutritivas, lo que no sucede en otros países (Altamirano, 2021). Los estadounidenses han visto al higo una alternativa para la reducción del consumo del azúcar de la dieta, siendo que el 67% de ellos han sustituido al azúcar (Lirola, 2022). Esto indica que su replicación puede hacerse en otros países para generar una reacción similar en cuanto a la reducción (Lima, 2019).

En relación a uno de los componentes, el higo es una gran fuente de antioxidantes, minerales, fibra y vitamina C que ayudan a prevenir las enfermedades. La versatilidad del higo es indiscutible, ya que es una fruta nutritiva tanto fresca como seca y que puede añadirse a las preparaciones para reducir el azúcar blanco de la dieta (Namesny, 2018).

El atributo saludable o natural influye en la elección del producto. Por otro lado, se considera que lo más saludable es aquello que aporta frescura y mantiene los componentes nutritivos, estos últimos son de suma importancia para el consumidor que se preocupa del contenido de los alimentos que ingiere, de forma que el producto se posiciona dentro de estas categorías y puede deducirse que será mayormente aceptado (Carrete et al., 2018). El rechazo cognitivo de los productos aparentemente saludables o light junto al temor a sus componentes artificiales y el disgusto por el sabor hacen que los consumidores desestimen su consumo y esto es generado por la inseguridad que pueden representar para la salud (González et al., 2019). Esto no pasa de forma regular con los alimentos funcionales los cuales son dotados con componentes que pueden beneficiar a ciertas patologías, dándole al producto propuesto más oportunidad de aceptación. Otro aspecto importante es que alimentos orgánicos o naturales se han considerado como positivos ya sea por su sabor, los beneficios para el organismo y por la ausencia de toxicidad, pero son poco consumidos por su costo, de manera que se busca que el producto sea accesible para el consumidor (Salgado, 2019).

Objetivos

General

Elaborar un chocolate con higo maduro deshidratado y hoja seca del higo (*Ficus carica* L) como una alternativa de aperitivo para la reducción del consumo de azúcar convencional.

Específicos

- Efectuar una revisión bibliográfica de las propiedades nutricionales y saludables del chocolate con higo maduro deshidratado.
- Realizar el proceso de deshidratación del higo maduro y de la hoja de higo.
- Obtener el chocolate hecho a base del higo maduro deshidratado y de la hoja seca del higo.
- Evidenciar la aceptación del chocolate hecho a base del higo maduro deshidratado y de la hoja seca del higo con la aplicación de un test sensorial.
- Ejecutar el análisis microbiológico del producto.

CAPÍTULO I - MARCO TEÓRICO

1. Enfermedades crónicas

1.1 Definición de las enfermedades crónicas y generalidades

Las enfermedades crónicas son un grupo de afecciones que se desarrollan en un largo periodo y que necesitan de tratamientos y cuidados a largo plazo. Constituyen un gran reto para los sistemas de salud a nivel mundial (Serra, 2020). La mortalidad y morbilidad producto de estas enfermedades se incrementan cada año, sin mencionar el aumento del envejecimiento en la población que también implica la presencia de las ECNT que en su mayoría son prolongadas y debilitantes, de manera que la prevención implica reducir el riesgo de padecerlas y una mejor calidad de vida (Grau, 2016; Serra, 2020).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cerca del 80 % de las ECNT ocurren en países con ingresos medios y bajos, lo que genera que en estos lugares se afecte la calidad de vida y no haya una buena distribución de los recursos para la salud. Las enfermedades crónicas son las principales causas de muerte prematura y de discapacidad en el mundo (Corral, 2018).

El padecimiento de estos padecimientos tiene implicaciones sobre la vida personal, pues es más que adaptarse a la enfermedad porque interfieren en el aspecto social y personal (Serra, 2018). Otra dificultad se encamina a que dichas enfermedades requieren de un mayor cuidado lo que genera altos gastos económicos y sociales (Ardila, 2018). Por otro lado, los factores psicosociales interfieren en el manejo y percepción de la enfermedad, pues representa una amenaza para la integridad, genera incertidumbre y afecta a la subsistencia económica (Sánchez et al, 2023).

Las ECNT más frecuente corresponde a enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, diabetes, trastornos metabólicos, cáncer, enfermedades respiratorias, trastornos óseos, enfermedades renales (Serra, 2018). Todas ellas están relacionadas al estilo de vida, de manera que es crucial manejar los factores de riesgo como la dieta inadecuada, sedentarismo, el consumo de sustancias nocivas para la salud (Ardila, 2018).

Tabla 1. Enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas a la dieta

Enfermedad	Definición	Causas relacionadas a la dieta
Obesidad	Enfermedad inflamatoria multifactorial que se caracteriza por la acumulación de grasa corporal.	La ingesta de energía es mayor al gasto de energía.
Hipertensión arterial	La presión de los vasos sanguíneos es superior a la normal.	Ingesta elevada de sodio y grasa saturada.
Diabetes mellitus	Trastorno metabólico que se caracteriza por la carencia o disminución de la insulina.	Dieta alta en azúcares, sal y grasas.
Cáncer	Desarrollo de células anormales.	Consumo excesivo de alimentos ultraprocesados.

Fuente: Huerta, 2022

Elaborado por: Allison Panchi

2. Azúcares

2.1 ¿Qué son los azúcares?

Los azúcares son un conjunto de compuestos que se constituyen por carbono, oxígeno e hidrógeno (Ramírez, 2017).

Se presentan otras definiciones de acuerdo a como se presentan:

- Carbohidratos totales: Se refiere a la sumatoria de los carbohidratos simples y complejos consumidos a lo largo del día.
- Azúcares totales: Hace referencia a los monosacáridos y disacáridos.
- Azúcares añadidos: Únicamente se refiere a los azúcares presentes en los alimentos o bebidas procesadas.
- Azúcares libres: La Organización Mundial de la Salud (OMS) los define como los azúcares que de forma natural se presentan en la miel y en los zumos de frutas.
- Azúcar: Se refiere a la sacarosa presente en la declaración de los alimentos.
- Edulcorantes calóricos: Edulcorantes consumidos de forma directa o como ingrediente alimentario (incluye a la sacarosa).

Tabla 2. Clasificación de los azúcares

Grupo	Subgrupo	Componentes
Azúcares (1 – 2)	Monosacáridos	Glucosa, galactosa, fructosa
	Disacáridos	Sacarosa, lactosa, maltosa
	Polioles	Sorbitol, manitol, eritritol
Oligosacáridos (3 – 9)	Maltooligosacáridos	Maltodextrinas
	Otros oligosacáridos	Rafinosa, estaquiosa, fructooligosacáridos, galactooligosacáridos.
Polisacáridos (< 9)	Almidón	Amilosa, amilopectina, almidones modificados.
	Polisacáridos no almidón (NSP)	Celulosa, hemicelulosa, pectina, hidrocoloides.

Fuente: Colordo, 2017

Elaborado por: Allison Panchi

2.1.1 Glucosa

La glucosa es un monosacárido más común de la naturaleza, además es molécula que más se utiliza para generar energía en los seres vivos (Judge, 2020).

Tras el consumo de alimentos o bebidas, la glucosa sanguínea se eleva y esto genera la liberación de la insulina, de manera que el 20% de la glucosa se almacena en el hígado y el 80% es ingerida (Delgado, 2022). A nivel hepático la glucosa entra en el hepatocito por medio del GLUT2 y el incremento de la concentración de glucosa intracelular estimula la glucólisis, un proceso donde la glucosa se degrada hasta piruvato que se puede convertir en acetil CoA, oxalacetato, etanol o lactato. El exceso de glucosa es utilizado para la síntesis del glucógeno y se almacena hasta el 10% del peso total del hígado. En el ayuno el glucógeno se libera para la producción de glucosa por acción del glucagón y de las catecolaminas, a este proceso se le denomina glucogenólisis. El almacenamiento del glucógeno es limitado, de manera que el excedente se acumula como grasa (Félix, 2020).

2.1.2 Fructosa

La fructosa es un carbohidrato que se localiza en las frutas (Dahl et al, 2020). En referencia a las características organolépticas, es considerado el carbohidrato natural más dulce que existe (Loza et al., 2018). El transporte de la fructosa se realiza por difusión facilitada, desde la circulación portal hacia el hígado, que metaboliza el 80% (Gugliucci & Rodríguez, 2020). A diferencia de la glucosa, ni el cerebro, ni los músculos y tampoco algunos tejidos la pueden utilizar para obtener energía. La fructosa ingerida ingresa al hepatocito por medio del

GLUT5, y esto no requiere de la presencia de insulina para atravesar la membrana. Se metaboliza por la fructoquinasa que forma la Fructosa 1-fosfato que entra en la glucólisis (Loza et al., 2018). Su consumo aislado no pasa con frecuencia, pero se almacena como grasa intrahepática (Félix, 2020).

2.1.2.1 Beneficios de la fructosa

La fructosa podría considerarse como saludable, no incrementa la glicemia y produce un incremento muy leve de insulina. La fructosa dispone de un índice glucémico bajo, y en cuanto a la glucemia, la fructosa aumenta la actividad de la glucocinasa lo que promueve la absorción de la glucosa a nivel hepático, de manera que una cantidad pequeña puede ayudar a controlar la glicemia en los pacientes con diabetes (Tappy & Rosset, 2017).

Este tipo de azúcar se metaboliza de forma independiente de la insulina e inhibe la producción de las cetonas (Gugliucci & Rodríguez, 2020). El ácido úrico no aumenta si el consumo de fructosa es controlado pues no estimula la gluconeogénesis (Muñoz, 2021).

2.1.2.2 Problemas asociados a la ingesta excesiva de fructosa

La fosforilación de la fructosa aumenta el monofosfato de adenosina (AMP) y también la vía de degradación de las bases púricas que genera la elevación del ácido úrico y esto puede derivar a la hipertensión arterial (HTA) (Page et al., 2018). El excedente de fructosa se acumula en forma de ácidos grasos a partir de la lipogénesis (Carvallo et al., 2019). Una parte de los lípidos almacenados y generados en el hígado produce la esteatosis hepática no alcohólica (EHNA), enfermedad caracterizada por el acúmulo de la grasa en los hepatocitos y que se acompaña de inflamación y en algunos casos de fibrosis (Loza et al., 2018). El exceso de grasa se almacena en los hepatocitos y deriva a enfermedades como la obesidad y la dislipidemia (Gugliucci & Rodríguez, 2020). La liberación de los ácidos grasos libres aumenta la síntesis de insulina que a la larga genera la resistencia a la insulina y desregula la saciedad (Gutiérrez, 2018). Además, una dieta basada en fructosa genera un aumento de peso pues aumenta la grelina que estimula la ingesta de alimentos (Rendeiro et al., 2017).

2.1.2.2.1 Consumo recomendado de fructosa

No existe una especificación para el consumo de fructosa de forma diaria (Ruiz & Varela, 2017), pero se mantiene la recomendación de la OMS (2015) que sugiere el consumo de hasta el 10% del valor calórico total, además otros organismos como el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y la Asociación Americana de Dietética (ADA) recomienda que su ingesta sea de 6 – 10%.

2.1.3 Sacarosa

La sacarosa o también llamada azúcar de mesa es un disacárido que se forma a partir de la glucosa y fructosa que se encuentran en proporciones iguales (Jiménez & Ordoñez, 2021)

2.1.3.1 Tipos de azúcar

- Azúcar Estándar: Producto derivado de la caña de azúcar. Se constituye por cristales sueltos de sacarosa (Mira, 2019).
- Azúcar refinado: Producto derivado de la caña de azúcar. Se utiliza como endulzante o aditivo y proporciona la energía para el funcionamiento del cuerpo (Mira, 2019).
- Azúcar moreno: Azúcar sin refinar, que presenta un color oscuro y el sabor es diferente al azúcar blanco (Morán, 2017).

2.1.3.2 Propiedades del azúcar

El azúcar está presente de forma natural en las frutas, algunos vegetales y la leche, de manera que se combina con la fibra, grasa y agua de estos alimentos y genera una reducción en la velocidad de absorción. En los productos industriales se convierte en un azúcar libre o añadido, y su valor nutricional es inexistente pues no aporta más que las calorías vacías. Por otro lado, el consumo de azúcar reduce el consumo de alimentos saludables (Flichtentrei, 2019).

2.1.3.3 Efectos del consumo excesivo del azúcar en la salud

El azúcar es un estímulo potencial para que secrete la insulina que es indispensable para su metabolización. El exceso de la secreción de la insulina con el tiempo genera obesidad pues esta hormona guarda la energía en forma de grasa. La producción continua de la insulina desencadena la pérdida de sensibilidad de los tejidos, es decir, la resistencia a la insulina, así como el deterioro de las células beta de los islotes de Langerhans y como resultado se manifiesta la diabetes mellitus tipo 2 (Flichtentrei, 2019).

La ingesta elevada de los azúcares libres afecta la calidad nutricional de la dieta, puesto que contiene energía sin nutrientes específicos (Jiménez & Ordoñez, 2021)

2.1.3.3.1 Caries dental

Las caries son un problema relacionado al azúcar contenido en los alimentos sólidos ya que existe un contacto mayor con la superficie dental. El esmalte se daña a causa del efecto de fermentación que se produce por las bacterias de la boca (Jiménez & Ordoñez, 2021).

Se considera que una ingesta menor al 10% del valor calórico total se asocia a un riesgo menor de padecer caries, y se considera que el efecto preventivo se establece con menos del 5%, no se ha visto efecto preventivo con una ingesta de entre 5 – 10% de valor calórico total. La sacarosa ha sido asociada a la acumulación de la placa dental (Romero, 2020). Las caries se han considerado parte de las ECNT con mayor prevalencia en el mundo (Sánchez et al., 2018).

2.1.3.3.2 Dislipidemia

Hace referencia a las alteraciones cualitativas o cuantitativas de los lípidos plasmáticos. Los lípidos que se adquieren con la dieta son triglicéridos, ácidos grasos libres y colesterol.

El colesterol es el lípido más conocido por su asociación a las enfermedades cardiovasculares, por lo que su consumo a través de la dieta no debe superar los 200 mg/dL (Jerez, 2023). Además, el colesterol se puede sintetizar a partir de precursores como: glucosa de los almidones, azúcares, o grasas saturadas (Hernández et al., 2019). Los triglicéridos son los lípidos más simples. Se obtiene por medio de los ácidos grasos (AG) y en la sangre no debe sobrepasar los 150 mg/dL (Diéguez, 2018). El consumo excesivo de los azúcares se relaciona al aumento de los triglicéridos que se trasladan desde el hígado hacia los tejidos y el músculo en forma de lipoproteína de muy baja densidad (VLDL). Los adipocitos vuelven a convertir los AG es triglicéridos y el músculo lo utiliza para obtener energía (Jerez, 2023). La leptina es una hormona que se produce en los adipocitos y que promueve la saciedad. El azúcar incrementa los lípidos y genera un desequilibrio de la leptina, que a su vez cambia el transporte de los lípidos (Forero & Gómez, 2021). Todo esto concluye que el cerebro no recepta la señal de saciedad y no informa al cuerpo que el consumo de los alimentos debe parar (Felman, 2021).

2.1.3.3.3 Obesidad

El consumo de azúcares añadidos se asocia con la obesidad cuando se ingiere por medio de las bebidas, debido a que su asimilación es mayor al de la comida sólida (Muñoz, 2021). No se ha encontrado relación con el consumo de azúcar fuera de las bebidas (Rodríguez, 2017). La universidad de Harvard indica que el consumo de bebidas con azúcar es la causa de 180.000 muertes al año, de las cuales 133.000 son por diabetes, 44.000 por enfermedades cardiovasculares y 6.000 por cáncer (Cadena, 2020).

2.1.3.3.4 Efecto sobre la glicemia

El consumo excesivo de azúcares añadidos y carbohidratos refinados hacen que el páncreas trabaje más para la secreción de insulina, su incremento genera la resistencia en los tejidos (Cancela, 2022). Se produce para impedir que los niveles de azúcar disminuyan grandemente en la sangre generando hipoglicemia y la muerte en algunos casos (Fernández, 2020).

El hígado graso no tiene la capacidad para acumular los lípidos y glúcidos, de forma que la secreción pancreática de la insulina aumenta y conduce a niveles elevados de esta hormona que estimulan que el azúcar y la grasa que se almacenan en el hígado (Flores, 2020).

2.1.3.3.5 El azúcar y su efecto en la falta de saciedad

Dentro de los efectos descritos por el consumo exagerado de azúcar se ha olvidado la alteración del sistema sensorial, es decir, la capacidad de interpretar las sensaciones externas, este sistema se afecta desde las edades tempranas si el consumo de azúcar no es controlado. Las conductas alimenticias se derivan de los cambios fisiológicos que desencadenan la búsqueda de los nutrientes y su consumo o la saciedad después de satisfacer el instinto de comer. De manera que la conducta alimentaria está estimulada por los neurotransmisores (catecolaminas) y por las hormonas que infieren en la inhibición o activación del apetito como: insulina, dopamina, leptina, grelina. De cierta manera se entiende que la ingesta desmedida de azúcar perturba la acción fisiológica del hambre y la saciedad (Flichtentrei, 2019).

Sin embargo, el consumo alimentario ya no se basa en los requerimientos nutricionales y fisiológicos sino en la publicidad comercial de las industrias que han generado que la ingesta sea en cualquier momento sin la presencia de la necesidad fisiológica. La repetición de la sensación de recompensa genera una adaptación cerebral para consumir más azúcar. En los seres humanos se ha descubierto que el consumo de alimentos con índice glucémico alto activa las regiones de recompensa del cerebro y generan una sensación de hambre más intensa, lo afirmado se respalda en una investigación realizada por el American Journal Of Clinical Nutrition que comprobó que comer alimentos o comida con índice glucémico alto produce una mayor actividad cerebral en las regiones asociadas al comportamiento alimentario, el comportamiento adictivo y los antojos (Flichtentrei, 2019).

2.1.3.3.6 Consumo recomendado de azúcar

La ingesta exagerada de los alimentos que contienen los azúcares libres ha permitido que se desarrollen recomendaciones y entre ellas está la dictaminada por la Organización Mundial de la Salud (2015) determina que los adultos y los niños deben consumir los azúcares libres en cantidades menores al 10% del valor calórico total (correspondiente a 50 g = 12.50 cucharadas rasas en el adulto) y agrega que un consumo menor al 5% generar beneficios adicionales para la salud.

La Asociación Americana del Corazón (AHA) recomienda:

- Consumo $\leq$ 6 cucharaditas de azúcar o 100 calorías de azúcar en mujeres
- Consumo $\leq$ 9 cucharaditas de azúcar o 150 calorías de azúcar en hombres.
- Limitar el consumo de bebidas con azúcar a 36 onzas o 450 calorías a la semana.

3. Higo

3.1 Antecedentes

El cultivo de las higueras ha sido detectado desde hace 5000 a.C (Sarkhosh & Andersen, 2020). El higo aparece en diversas culturas alrededor del mundo y es un simbolismo del conocimiento y del sentido universal. Este fruto también fue enlazado a la feminidad y la masculinidad, por contener la energía del universo, donde se incluía su uso para acrecentar la fertilidad y para mejorar la lactancia. Mithridates el Rey de Pontus (120 – 63 a.C) promulgó a los higos como una cura en contra de todas las enfermedades. Además, hizo que los médicos los consideraran como parte de la medicina. En tiempos de Plinio de Roma (62 – 113 d.C) la higuera se consideró un árbol sagrado y este mismo emperador afirmaba que: “Los higos son restaurativos” para la recuperación de una enfermedad, para el incremento de la fuerza y la prevención del envejecimiento. Se dice que la higuera fue importante dentro de la fundación de budismo, pues el árbol Bodhi fue el sitio donde Siddharta Gautama finalmente encontró la iluminación espiritual. Los higos también se mencionan en la Grecia antigua pues su alto valor se asociaba al honor, de manera que eran entregados a los ganadores de los juegos Olímpicos (Gallego, et al, 1996).

Los pueblos antiguos del Mediterráneo consideraban a los higos como una reserva de alimentos que sustituyó al consumo del pan, su dulzura permitió la preparación de dulces y postres para la época (Sarkhosh & Andersen, 2020). Dentro del aspecto gastronómico, los higos fueron considerados importantes para la fabricación del vino apreciado por diversas culturas. En la edad media y el renacimiento se utilizaba comúnmente en banquetes o como

sustituto del azúcar en un postre llamado tailliz de Cuaresma pues en esa época el azúcar tenía un alto costo (Gallego et al., 1996).

3.1.1 Origen

El higo se localiza en el Oriente próximo o cercano al Mediterráneo. En el sur de Arabia es donde el higo tuvo su mayor cultivo pues los documentos indican que los sumerios y los asirios ya conocían la higuera, esto no se puede probar totalmente, pero se considera que pudo ser así por la presencia del cabrahigo (antecesor de higo) que aún se produce en la zona. El cultivo se desplazó desde Siria hasta las costas del Mediterráneo y se extendió a los diversos lugares por el comercio mediante las rutas marítimas. A pesar de dicha expansión, se considera a Arabia como la cuna del cultivo del higo comestible. La conquista de los fenicios y los griegos permitió la extensión del cultivo junto al consumo, los fenicios introdujeron los higos en las islas del Mediterráneo: Sicilia, Chipre, Malta, Córcega y Rodas (Gallego, et al, 1996).

3.1.2 Higos en Grecia

El consumo de los higos estaba a la par de la producción literaria. La mitología permite mantener el conocimiento sobre dicho fruto, uno de estos mitos es la presentación del higo a los seres humanos por parte de la diosa Demeter (diosa de la agricultura), el higo fue ofrecido por los helenos como un tributo sagrado para el dios Dionisio (dios de la fertilidad y del vino). En la Odisea obra escrita por Homero (siglo VIII a. C) hace una valiosa mención a los higos. Con estas referencias se puede deducir que los higos fueron llevados a Grecia en el siglo VIII a. C por medio de Palestina y Asia Menor. En el siglo XVI a. C las ciudades de Ática y Sición fueron famosas por sus higos. Como los higos tenían un valor incalculable, el gobernador Solón impidió su exportación, permitiendo un consumo regular para los griegos (Gallego, et al, 1996).

3.1.3 Higos en Roma

Desde Grecia, el cultivo se extendió a las islas del Mediterráneo hasta el sur de Italia. La mitología romana menciona por primera vez al higo en el siglo VIII a. C.

El higo permitió la destrucción de Cartago cuando Marco Porcio Catón (Catón el viejo) tomó un higo en sus manos afirmando que hace unos días estaba en la higuera de los cartagineses y que sus enemigos estaban solo a un paso. Plinio de Roma consideró a la higuera como un árbol sagrado. Al final del imperio romano en el siglo XV d. C, los higos ya estaban

distribuidos en el Mediterráneo y las costas del Atlántico, posteriormente se extendió hacia Portugal, Francia, África, entre otros (Gallego, et al, 1996).

3.1.4 Higos en Arabia

Los árabes también distribuyeron el higo tras sus conquistas y le otorgaron un grado de importancia similar a los sirios, pues lo consideraban un fruto del paraíso. El cultivo de higuera prosperó en el norte de África hacia Portugal y España. Gracias a los árabes su cultivo fue superior al de otras culturas. El Algarbe localizado en Portugal fue ocupado por los árabes y gracias a su buen clima permitió su desarrollo que dominó el mercado europeo en el siglo XIX (Gallego, et al, 1996).

3.1.5 Higos en Oriente

En el caso de la India y Asia, el cultivo del higo tardó mucho tiempo debido a que las condiciones climáticas no eran aptas. Las higueras se promulgaron en Asia Menor y Siria (Persia, Mesopotamia y el desierto). En el caso de la India los primeros cultivos aparecen en el siglo XIV d.C permitiendo nuevas variedades comestibles. En China, el cultivo se presenta alrededor del año 127 durante el reinado del emperador Tschang – Kien. Los escritores chinos mencionan a las higueras en el siglo VIII d. C. (Gallego, et al, 1996).

3.1.6 Higos en el mundo moderno

La colonización siempre ha sido el medio de introducción de las higueras, en el caso del nuevo mundo esta fue dada por los colonizadores españoles y europeos. De manera que dicha expansión permitió su cultivo en las Américas en el 1575 (Sarkhosh & Andersen, 2020). Uno de los lugares donde se mantiene el cultivo de la higuera es en California por medio de las misiones franciscanas provenientes de México, no pasó mucho tiempo para que la importación permitiera nuevas variedades. En la actualidad su cultivo no solo es importante para el Medio Oriente sino también para los países del continente americano (Sarkhosh & Andersen, 2020).

3.2 Taxonomía del higo

Tabla 3. Taxonomía del higo (*Ficus carica* L.)

Taxonomía del higo	
Reino	Plantae (plantas)
Subreino	Tracheobionta (plantas vasculares).
División	Magnoliophyta (Magnoliofitas).
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Moraceae
Subfamilia	Ficeae
Género	Ficus
Subgénero	Ficus
Especie	Ficus carica L.

Fuente: Espinoza, 2021.

Elaborado por: Allison Panchi

3.3 Descripción del género

El género ficus es uno de los más grandes dentro de las angiospermas o también llamadas plantas florales. Este género contiene alrededor de 800 especies donde se presentan los árboles, arbustos y otros (Shamsi, 2020). Dichas especies se encuentran en todo el mundo en las áreas tropicales y subtropicales. El género ficus se caracteriza por la presencia de inflorescencias que se conocen como higo y que se originan a partir del sicono que contiene a las flores femeninas, masculinas y agallas, que se convierten en el alimento para las avispas de la familia *Agaonidae* que se encargan de la polinización y son las únicas que polinizan el género Ficus (Sarkhosh & Andersen, 2020). La comunicación con el exterior por parte del sicono y las flores se produce por el orificio apical donde se produce la polimerización. El ostiolo permanece cerrado por medio de unas láminas dominadas brácteas que son diferentes en cada especie (Acosta, 2020). Los frutos que se generan de este género tienen muy poco valor a excepción del higo (Moreno, 2016).

3.4 Morfología del árbol

La higuera es un árbol caducifolio de madera blanca que puede medir más de 10 metros de altura que se logra cuando está en un medio de cultivo adecuado, de lo contrario se convierte en un arbusto (Sarkhosh & Andersen, 2020). El árbol adulto tiene un tronco y ramas de gran tamaño, sin embargo, la corteza es fina y no tiene rugosidades. Pese a esta descripción, generalmente la higuera presenta diversas formas (Mendoza, 2018).

3.5 Sistema radicular

El cultivo de la higuera se ha asociado a suelos pobres y a épocas de sequía, por lo que el sistema radicular (raíces) permite su desarrollo y adaptación a condiciones poco favorables. Aunque contienen muchas raíces ninguna de ellas es la raíz principal, presentan una profundidad entre 20 - 45 cm (Bote, 2020). En los suelos poco aptos, las raíces buscan la humedad del subsuelo, pero si la higuera se cultiva en un lugar adecuado y con buen drenaje las raíces son mucho más superficiales (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 1. Sistema radicular de la higuera



Fuente: Noppanun, s/f

3.6 Sistema aéreo

3.6.1 La copa

La copa presenta una forma globosa con un diámetro mayor a la altura, aunque la apariencia de la higuera sea característica todo depende de las condiciones de cultivo que hace que tome una forma u otra (Bote, 2020).

3.6.2 El tronco y las ramas

El tronco y las ramas se dividen desde la base del tallo dando lugar a las ramificaciones. Las ramas son poco numerosas y frágiles, presentan un color grisáceo. Comúnmente el tronco y las ramas se agrietan por factores como la radiación solar o por la presencia de parásitos (Bote, 2020).

3.6.3 Las yemas

Las yemas son axilares o terminales. Se localiza una yema terminal junto a dos yemas de la flor (Nisler, 2018). La yema de la flor desarrolla el sicono y la yema de la madera permite la formación de las ramas. La distribución de las yemas puede presentar dos yemas laterales originando dos siconos en el mismo nudo (Soberanes et al., 2020).

Figura 2. Presencia de 1 yema



Figura 3. Existencia de 2 yemas

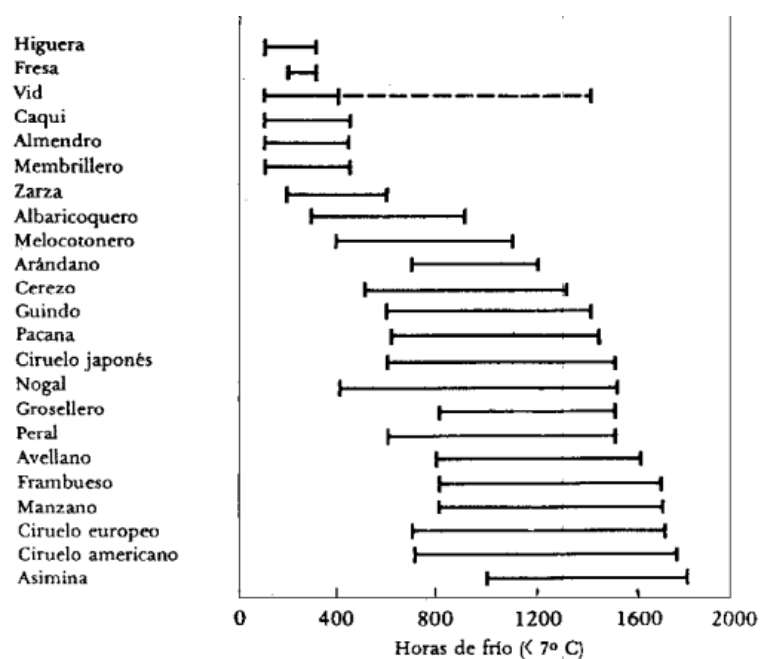


Fuente: Melgarejo, 1999

3.7 Condiciones para el desarrollo de la higuera

La higuera tiene lugar naturalmente en áreas donde no hace mucho frío. En la helada, aunque se produce la muerte del árbol, el sistema radicular sobrevive y el árbol puede recobrase en algunos años (Sarkhosh & Andersen, 2020). De manera que si la higuera está adaptada al frío producirá higos sin problema de lo contrario no lo hará (Melgarejo, 1999).

Gráfico N°1. Necesidades de frío según la especie



Fuente: Velarde, 2000

3.7.1 Clima

La higuera tiene la capacidad de soportar diferentes climas que no sean muy extremos ya que este árbol proviene del Mediterráneo, en estas zonas la higuera puede resistir temperaturas desde los 4 – 32 °C, en zonas menos frías su producción es adecuada. El cultivo de la higuera tolera diferentes temperaturas (Mendoza, 2019).

Tabla 4. Umbrales de temperatura para la higuera

Temperatura	Consecuencias
> 45°C	Sucesión irregular de las fases vegetativas.
>37,7°C	Caída de los frutos.
< 25 °C	Retraso de la maduración.
< -7 °C	Muerte de los frutos.
< -12,2 °C	Muerte de la planta por la helada.

Fuente: Melgarejo, 1999

Elaborado por: Allison Panchi

3.7.2 Suelo – cultivo

La exigencia del suelo es menor en la higuera. El suelo debe tener un pH entre 8 – 8,5 para obtener un secado inmejorable del fruto (Bote, 2020). La característica principal, es que el suelo debe tener un drenaje apropiado, el riego es mayor en verano. Su resistencia a la salinidad, clorosis férrica y a la caliza activa lo vuelve un cultivo versátil. No se recomienda la plantación en suelos ligeros, arenosos y muy ácidos (Sarkhosh, & Clavijo, 2020). La profundidad del cultivo de la higuera debe ser de 1 metro (Bote, 2020). Aunque el cultivo sea simple, la higuera depende de la poda para mantener la productividad del árbol o arbusto, incluye despuntes de 0.90 – 1.20 metros del suelo para permitir el crecimiento de las ramas principales (Navarro & Bartual, 2020).

3.7.3 Método más utilizado para la propagación de la higuera

La propagación de la higuera se realiza de forma común mediante el sistema asexual donde se produce el crecimiento de la raíz de las estacas leñosas, dichas estacas deben tener de 20 – 30 cm de largo y 1 – 2 cm de ancho (Bote, 2020). La utilización de semillas es útil para una reproducción fructífera, aunque tarda cerca de 10 años (Mendoza, 2019).

3.8 Plagas y enfermedades

La higuera es un árbol resistente que no presenta problemas de plagas o enfermedades, aunque si su cultivo es a gran escala se produce la infestación de plagas u otros problemas que dificultan la cosecha. Los causantes principales de daño en la higuera son: hemípteros, lepidópteros, dípteros, tisanópteros y coleópteros (Bote, 2020).

3.9 Agua

El agua ayuda a mantener el tamaño de las hojas, en la sequía extrema, la producción de frutos es nula y disminuye el rendimiento, además se reduce la cantidad de hojas. Se

recomienda el uso anual de 600 – 700 mm de agua para la producción óptima (Mendoza, 2019).

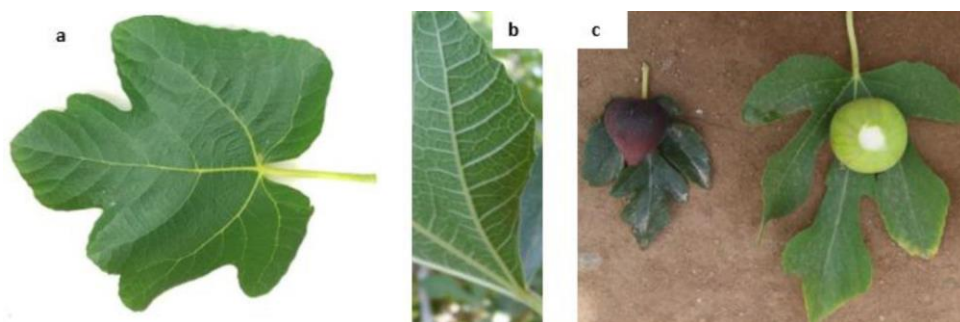
3.10 Desarrollo del higo y del ramo

Las higueras brevaes al final del verano pierden sus hojas y esto genera las famosas cicatrices (Soberanes et al, 2016). Por debajo de la yema terminal se observa la cicatriz de las escamas protectoras que caen en el inicio de cada año para que se produzca el crecimiento de los siconos que son los higos o brevas (Melgarejo, 1999).

3.11 Morfología de la hoja

Las hojas de la higuera son grandes y presentan un color verde intenso. El tamaño tiende a ser entre los 10 a 20 centímetros de longitud, el tamaño es variable (Bote, 2020). Las hojas tienen de 3 – 5 lóbulos divididos y que tienen una forma acorazonada en la base y las puntas presentan direcciones divergentes. Las hojas son ásperas y con la presencia de pelos (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 4. Morfología de la hoja de la higuera: a) lado superior, b) lado inferior, y c) diferencias de la hoja entre variedades



Fuente: Sarkhosh, 2020

3.12 Morfología de la flor

Las flores de este árbol son pequeñas y muchas veces están ocultas pues se localizan en el receptáculo carnoso que es el sicono (Sarkhosh & Andersen, 2020). Las flores masculinas se observan con el sicono maduro y las flores femeninas se observan al cortar el sicono (Melgarejo, 1999). La flor masculina tiene de 4 – 5 estambres rodeados por 5 piezas florales y en la mitad se encuentra el gineceo abortado. La flor femenina se forma por 5 piezas florales que rodean al ovario unilocular que contiene al óvulo, normalmente los cultivos de higueras tienen solo flores femeninas (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 5. Flor de la higuera

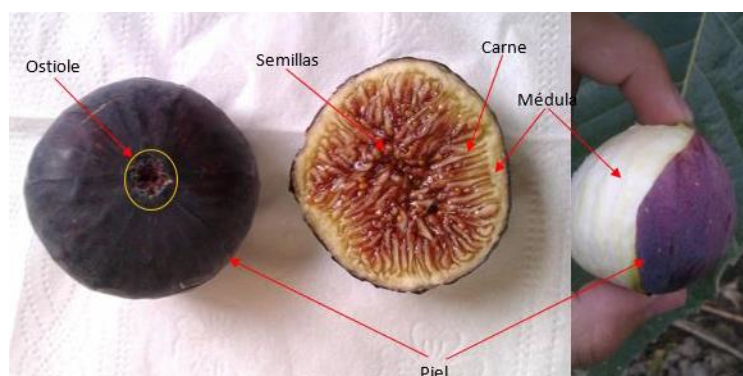


Fuente: Sarkhosh, 2020

3.13 Morfología de los frutos

El higo no es el fruto de la higuera sino un sicono. Solo una de las yemas se convierte en un receptáculo o sicono y las demás yemas forman un ramo. El aquenio es un pedúnculo hueco que forma el receptáculo. La fecundación de los ovarios le proporciona el sabor propio del higo. En el ápice generalmente se localiza un ostiolo. Los siconos presentan una consistencia blanda y su sabor es dulce. El higo está recubierto por una piel final y de color variable de acuerdo al tipo de higo (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 6. Morfología del higo



Fuente: Sarkhosh, 2020

3.14 Diferencia entre higos y brevas

3.14.1 Las brevas

Son el fruto que se reactiva luego del invierno y que se recolecta en los primeros días de verano. Estos frutos son grandes, carnosos y la piel es morada y la pulpa es roja. Son confundidos con los higos. Las brevas contienen una piel más fina y que se agrita más fácilmente, aunque son poco lechosas y su aroma es limitado, el contenido de agua es mayor pues se desarrollan con menor presencia de calor. Se prefiere el consumo en directo y en fresco pues contienen menos azúcar (Jovaní et al, 2019). La explicación más sencilla es que

las brevas son higos del año anterior que no pudieron madurarse a causa del frío del invierno. De manera que su cosecha es la primera y se realiza entre los meses de junio a julio (Vázquez, 2022).

3.14.2 Los higos

Son las frutas verdaderas que producen después de las brevas y son más pequeños por las condiciones que vienen junto al verano. Son verdes por fuera con una piel gruesa y con la presencia de savia. El higo es más concentrado y aromático que la breva (Jovaní et al, 2019).

Figura 7. Diferencia entre el higo y la breva



Fuente: Elaboración propia.

3.15 Grupos de higueras según su aptitud productiva y su proceso de fructificación

3.15.1 Higueras silvestres - cabrahigo o higueras macho

Solo contienen flores masculinas pues las femeninas se convierten en agallas. Se emplean para fecundar la variedad tipo Esmirna (Bote, 2020).

3.15.2 Higueras tipo Esmirna

Son polinizadas con el polen del cabrahigo que es transportado por las avispas *Blastophaga psenes* L (Torres, 2022). Para evitar una sobreproducción por la polinización excesiva, se utiliza la caprificación que impide la endosepsis causada por el hongo *Fusarium moniliforme* Sheldon procedente de las avispas. El cultivo del tipo Esmirna con el método de caprificación se localiza en Grecia, Argelia y Turquía (Bote, 2020).

3.15.3 Higueras comunes o domésticas

Se dividen en dos que son las bíferas reflorescientes y comunes. Estas higueras presentan flores femeninas y masculinas, de manera que son autofértiles y no necesitan de la polimeración para su fecundación (Bote, 2020).

3.15.3.1 Las higueras bíferas o reflorescientes

También son llamadas brevaes, son las más conocidas y su cultivo es el más extenso. Los siconos se mantienen en el invierno, por lo que originan a las brevas entre 2 – 7 unidades por higuera (Torres, 2022). Estas higueras producen una segunda cosecha que son los higos, aunque son menos dulces que otras variedades (Bote, 2020).

3.15.3.2 Higueras tipo San Pedro

Estas higueras no necesitan de polimerización para generar brevas, pero si la necesitan para la producción de los higos (Bote, 2020).

3.16 Variedades

3.16.1 Variedades para secado

Pueden consumirse también en fresco, pero son mayormente aptas para el secado pues su piel es frágil.

3.16.1.1 Calabacita

Es una variedad bífera que presenta una producción limitada de brevas y una producción media de higos cuya maduración es temprana. Su vigor es medio, con un porte abierto y muy ramificado (López et al, 2011). Los higos presentan una forma cónica y su tamaño es mediano con la particularidad de que el ostiolo está semicerrado y el pedúnculo es largo. La piel del higo es de color verde - amarillento y su pulpa es de color amarillo claro con consistencia blanda y sabor extremadamente dulce (Andrade, 2022).

Figura 8. Árbol de la variedad Calabacita Figura 9. Variedad Calabacita



Fuente: Melgarejo, 1999

3.16.1.2 Picholetera

Es una variedad unífera dentro del higo común. Su tamaño es grande y con forma ovoidal con un cuello largo. Presenta un color amarillo, su pulpa es rosa y su sabor es dulce. Son higos aceptados por sus características organolépticas y porque su piel que presenta

elasticidad. Se cultiva principalmente en Extremadura – España (López et al, 2011; Crisosto et al, 2011).

Figura 10. Higos Picholetera



Fuente: Valencia & Granados, s/f.

3.16.1.3 La casta

Es una variedad unífera. Presenta frutos en forma de esfera con un tamaño medio. Su color es verde con puntos blancos y su pulpa es color anaranjado. Presenta un ostiolo abierto y un pedúnculo corto. La piel es delgada y frágil. La pulpa presenta 25 grados Brix y un pH de 5,5. Los higos de este tipo alcanzan un peso de 27,50 gramos (Melgarejo, 1999).

Por su deficiente calidad organoléptica se utiliza en la elaboración de pasta de higo o para el consumo animal. Su cultivo es limitado (López et al, 2011).

3.17 Variedades que se consumen frescas o secas

3.17.1 Cuello de Dama Blanco

Es una variedad unífera originaria de Francia y que genera una producción media de higos (Bellido, 2022). Presenta una variedad unífera y otra bífera (Crisosto et al, 2011).

Figura 11. Variedad cuello de dama blanco



Fuente: Melgarejo, 1999

3.17.1.1 Cuello de Dama Blanco - variedad unífera

La producción de brevas es baja y la de higos es alta. La forma es ovoidal, con un color verde amarillento, su tamaño es mediano, el ostiolo es semiabierto y el pedúnculo es corto. La

pulpa es de color rojo oscuro, presenta una consistencia pastosa y el sabor es dulce. La piel es más resistente y elástica que la variedad calabacita (López et al., 2011).

Figura 12. Variedad cuello de dama blanco (unífera)



Fuente: Melgarejo, 1999

3.17.1.2 Cuello de Dama Blanco - variedad bífera

La producción de brevas es menor que las de los higos. El higo tiene un tamaño pequeño y una forma ovoidal, con el ostiolo abierto y el pedúnculo con tamaño mediano (López et al., 2011). La piel es delgada y con un color verdoso junto a una coloración negra que se presenta en la arista longitudinal cuando está madurando. La pulpa es delgada y dulce, presenta un color miel claro. Los aquenios son pequeños y numerosos dentro del receptáculo. Su aspecto característico es de racimo pues los frutos se encuentran juntos. Los higos de esta variedad son de buen tamaño cuando las condiciones del clima son óptimas (Andrade, 2022).

Figura 13. Variedad cuello de dama blanco (bífera)



Figura 14. Variedad cuello de dama blanco abierto



Fuente: Melgarejo, 1999

3.17.1.3 Cuello de Dama Negro

Variedad bífida que produce gran cantidad de brevas. La breva presenta una forma ovoidal, con un ostiolo semiabierto y un pedúnculo corto. La piel es morada y fuerte. La pulpa es de color rojo oscuro y presenta una textura media. El higo es similar a la breva, pues tiene un pedúnculo corto y un ostiolo semiabierto (Andrade, 2022). La piel es de color morado llegando a negro, aunque esta es delgada y resistente. Con la humedad la piel se agrieta, aunque no presenta problemas. La pulpa es rojiza y su textura es blanda, los aquenios llenan

el receptáculo. Se adapta a diversos medios de cultivo, además por su resistencia es perfecto para el consumo en fresco (Crisosto et al, 2011).

Figura 15. Variedad cuello de dama negro



Figura 16. Variedad cuello de dama negro abierta



Fuente: Melgarejo, 1999

3.18 Variedades para consumo en fresco

3.18.1 De Rey – King

Variedad bífera que produce pocas brevas e higos. La breva y el higo presentan formas distintas, aunque la más común es la ovoidal oblicua, con un ostiolo abierto y el pedúnculo mediano. La tonalidad de las aristas de la piel es morada, en el resto de la piel presenta una coloración verde. La pulpa es de color ámbar o rojizo, que cuando se abre se vuelve violeta. La consistencia es blanda (Torres, 2022). Esta variedad permite una fácil manipulación por lo que puede utilizarse en seco o fresco. Los frutos se afectan de acuerdo a las condiciones del suelo pues ante esto disminuyen su tamaño y caen con facilidad (López et al, 2011).

Figura 17. Variedad De Rey



Fuente: López et al, 2011

3.18.2 San Antonio

Es una variedad bífera, con un aspecto general abierto y con un vigor medio. La breva es ovoidal, aunque también pueden darse frutos esféricos, el pedúnculo tiene un tamaño mediano y el ostiolo es abierto (López et al, 2011; Andrade, 2022). La piel tiene un espesor mediano y color verde oscuro con una tonalidad morada cuando está cerca del ostiolo, sus aristas longitudinales de igual forma son de color morado. La pulpa es de color miel combinado con rosa, su textura es media y con consistencia blanda, el sabor es dulce y un

poco ácido. Los aquenios o pepas son grandes y no llenan el receptáculo. El peso estimado de las brevas es de 45 gramos. El higo presenta las mismas características de la breva, aunque su peso es menor siendo de 30 gramos (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 18. Variedad San Antonio



Fuente: Melgarejo, 1999

3.18.3 San Pedro

Similar a la higuera tipo Esmirna pues para la producción de brevas no se necesita de la fertilización y la polinización de las flores (Andrade, 2022).

3.18.3.1 Tiberio

Variedad que pertenece al tipo San Pedro. La breva es esférica, con el ostiolo abierto y el pedúnculo mediano. La piel es fina y flexible, su color es café claro con aristas no apreciables. La pulpa es de color rosado y es dulce. Los aquenios son grandes y se presentan en gran cantidad en el receptáculo. Las brevas se producen en el final de las ramas y se presentan solo de 2 – 4 frutos por rama. El peso estimado de la breva es de 61 gramos. La variedad se adapta al poco riego y genera una producción elevada de brevas (Andrade, 2022).

Figura 19. Variedad Tiberio



Fuente: Melgarejo, 1999

3.18.3.2 Lampaga

Variedad que pertenece al tipo San Pedro. El aspecto es semiabierto con ramificaciones y el vigor es medio. Las ramas del año están acortadas y contienen entrenudos cortos. La breva es ovoidal con un pedúnculo de tamaño mediano, el peso es de 46 gramos. La piel presenta una tonalidad verde amarillenta con zonas moradas frente a la exposición solar. La pulpa es

de color miel rosa. Igualmente, el higo presenta características similares a la breva. Se prefiere la comercialización del fruto fresco (López et al, 2011; Melgarejo, 1999).

Figura 20. Variedad Lampaga sin madurar



Fuente: Melgarejo, 1999

3.18.3.3 Nazaret

Variedad que pertenece al tipo San Pedro. Se cultiva para obtener gran cantidad de brevas por lo que el árbol es bastante productivo. Las brevas y los higos presentan un color verde (Melgarejo, 1999). La pulpa tiene un tono ámbar. La piel es flexible y brillante permitiendo un pelado fácil. Los frutos de calidad se obtienen de las zonas frescas con una humedad elevada y temperatura normales (López et al, 2011).

Figura 21. Variedad Nazareth sin madurar



Fuente: Melgarejo, 1999

3.18.3.4 Negra Cabezuela

Es una variedad bífera con una producción limitada de brevas y una producción alta de higos en condiciones adecuadas como la presencia de la humedad ambiental o el riego. Los higos son esféricos y de un tamaño entre medio a grande, el color es verde amarillento y con un subtono morado. El color de la pulpa es rojo (López et al, 2011).

Figura 22. Variedad negra cabezuela



Fuente: Melgarejo, 1999

3.19 Otras variedades

3.19.1 Colar

Es una variedad bífera, produce gran cantidad de brevas por lo que el árbol es altamente productivo, aunque la producción de higos es superior. Los higos o las brevas son grandes y redondos. Es apreciado por el consumidor por su sabor y producción (Bellido, 2022).

Figura 23. Variedad Colar



Fuente: Melgarejo, 1999

3.19.1.1 Colar de Elche

Es una variedad bífera, que produce gran cantidad de higos y brevas. Los frutos son grandes y presentan una forma ovoidal y el color de la piel es negro con tonos púrpura. La pulpa es roja. Se adapta al poco riego, así como es resistente a su manipulación. Puede consumirse fresco (Andrade, 2022).

Figura 24. Variedad Colar de Elche



Fuente: López et al, 2011

3.19.2 Goína

Es una variedad bífera. Cuyo pedúnculo es rojo y los siconos son más pequeños que la variedad colar. En la primera cosecha, las brevas se marchitan durante el crecimiento y en la maduración (Melgarejo, 1999).

Figura 25. Variedad Goína



Fuente: López et al, 2011

3.19.3 Verdal

Es una variedad unífera, que solo genera la cosecha de los higos en noviembre. La cosecha puede demorarse según la temperatura y por las lluvias que ocasionan la caída de los higos y su agrietamiento. Los siconos presentan un tamaño mediano con una piel verde y una pulpa roja (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 26. Variedad Verdal



Fuente: Melgarejo, 1999

3.19.4 Banane

Es una variedad bífera originaria de Francia que genera una producción elevada de brevas e higos. La maduración es temprana y media. Los frutos son grandes y su contenido de azúcar es medio. La calidad de los frutos es alta. Presentan una forma ovoidal y su color es verde amarillento con un subtono morado. La pulpa es roja (Melgarejo, 1999).

Figura 27. Variedad Banane



Fuente: Pereira et al, 2016

3.19.5 Dalmatie

Es una variedad bífera originaria de Croacia que genera una producción media de higos y brevas. La maduración es media. Los frutos son grandes, con forma ovoidal y de tono verde (Sarkhosh & Andersen, 2020). La pulpa presenta un tono rojo intenso. Se prefiere su consumo en fresco, aunque es delicada (Melgarejo, 1999).

Figura 28. Variedad Dalmatie



Fuente: Pereira et al, 2016

3.19.6 Brown Turkey

Es una variedad bífera originaria del sur de Francia e Italia. Presenta una forma ovoidal, su piel es de color rojo oscuro y la pulpa es morada y dulce. Los lugares donde se cultiva con mayor frecuencia son: California – Estados Unidos, Italia e Israel (Sarkhosh & Andersen, 2020).

Figura 29. Variedad BrownTurkey



Fuente: Pereira et al, 2016

3.19.7 Higo Conadria

Una variedad bífera que se caracteriza por tener un árbol vigoroso y que genera gran cantidad de brevas e higos. Los frutos son de tamaño grande y la pulpa es de color rosa o rojo con la presencia de un buen sabor (Sarkhosh, & Andersen, 2020).

Figura 30. Variedad Conadria



Fuente: Pereira et al, 2016

3.19.8 Higo celeste

Una variedad bífera procedente de California y México. Su fruto maduro presenta una tonalidad rosa y es dulce. La piel es morada y se trata de un fruto resistente al frío (Sarkhosh, & Andersen, 2020).

Figura 31. Variedad Celeste



Fuente: Agri-Starts, s/f

3.19.9 Kadota

Esta variedad presenta un fruto amarillo, con un tamaño mediado y el ostiolo abierto, la pulpa presenta un color rojo o rosa (Sarkhosh, & Andersen, 2020).

Figura 32. Variedad Kadota



Fuente: Pereira et al, 2016

3.19.10 Mission

Es un higo negro, de gran tamaño con la pulpa de color rojizo. Se produce de forma continua en el invierno y verano. Resistente al frío (Sarkhosh, & Andersen, 2020).

Figura 33. Variedad Mission



Fuente: Hidro environment, s/f

3.20 Producción de higo

3.20.1 Producción mundial

Actualmente, en el mundo el cultivo de higo se presenta en 54 países (FAOSTAT, 2020).

Según la FAO, en el año 2020 se generaron 320.000 toneladas de higos y brevas.

Tabla 5. Principales países productores del higo en el mundo

País	Producción (en miles de toneladas)	%
Oriente medio	446	44
Turquía	278	27
Irán	84	8
África	301	30
Egipto	115	-
Argelia	69	-
Europa	145	14
España	60	6
Grecia	35	3
Italia	35	6
Estados Unidos	42	4

Fuente: Interpresas Media S.L, 2023

Elaborado por: Allison Panchi

Se ha determinado que la producción mundial del higo genera cerca de 1 millón de toneladas y el 90% de dicha producción provienen del Medio Oriente y de zonas del Mediterráneo, el cultivo también se ha generado en otros lugares como Brasil, Estados Unidos, China, Japón, Sudáfrica, España y México. Según la FAOSTAT (2020) la producción mundial excedió el millón de toneladas, en este año el principal país productor fue Turquía con casi el 27 % del mercado. Seguido de países como: Egipto, Argelia e Irán. En cuanto a la superficie de cosecha, los mismos países antes mencionados permanecen en la lista de principales. Marruecos destaca por la mayor cantidad de hectáreas cultivadas con higueras frente al resto de países (FAOSTAT, 2020).

3.20.2 Producción nacional

La producción nacional de las higueras se presenta en pequeños cultivos localizados a lo largo de la región interandina y en pocos lugares de la costa ecuatoriana (Altamirano, 2021). Aproximadamente 31 hectáreas se destinan para el cultivo de la higuera. En el país el manejo de las higueras es inadecuado lo que no permite la comercialización. En relación a la producción, se tiene que esta es baja en relación a otros países y corresponde a 1258 Kg/ha (FAOSTAT, 2020). Las higueras se presentan en suelos semi – húmedos y secos de la Sierra ecuatoriana principalmente en las provincias de: Bolívar, Pichincha, Azuay, Loja, Manabí, Imbabura, Chimborazo, Carchi y en otros lugares como Pimampiro, El Quinche, Ibarra, Yaruqui, Loja, Patate, Guayllabamba, entre otros (Mena, 2016).

3.21 Composición nutricional del higo

El agua es el componente principal, seguido de los carbohidratos en forma de fructosa, glucosa y sacarosa, lo que la convierte en una fruta con gran contenido de azúcar (Esquivel, 2022; Zamora, 2023). Es una fruta con gran contenido energético (Fuchs, 2021). Contiene todos los aminoácidos esenciales y el contenido de proteína es bajo al igual que el de la grasa. La fibra se presenta en gran cantidad por encima de otras frutas (Montero et al., 2022). Los higos son ricos en potasio, magnesio, calcio y contiene pequeñas cantidades de hierro, vitamina A y vitaminas E (Carballido, 2020). Con la deshidratación, el contenido de agua del higo disminuye entre el 15 – 80% y el contenido calórico es cuatro veces mayor al del higo fresco, por lo que es un alimento altamente energético (Arreola & Rosas, 2017).

Tabla 6. Valor alimenticio del higo por cada 100 gramos de porción comestible

Nutrientes	Fresco	Seco
Calorías	80	274
Humedad	77.50 – 86.80 g	23 g
Proteína	1.20 – 1.30 g	4.3 g
Grasa	0.14 – 0.30 g	0,93 g
Carbohidratos	17.10 – 20.30 g	69.10 g
Azúcares	16,26 g	47,90 g
Fibra	1.20 – 2.20 g	5.60 g
Ceniza	0.48 – 0.85 g	2.30 g
Calcio	35 – 78.20 mg	126 mg
Fósforo	22 – 32.90 mg	77 mg
Hierro	0.60 – 4.09 mg	3 mg
Sodio	1 mg	10 mg
Potasio	194 mg	640 mg
Magnesio	17 mg	68 mg
Caroteno	0.013 – 0.195 mg	----
Vitamina A	20 IU	80 IU
Tiamina	0.034 – 0.06 mg	0.10 mg
Zinc	0.15 mg	0.55 mg
Riboflavina	0.053 – 0.079 mg	0.10 mg
Niacina	0.32 – 0.412 mg	0.70 mg
Ácido ascórbico	12.20 – 17.60 mg	0 mg
Ácido nítrico	0.10 – 0.44 mg	---

Fuente: USDA, 2018

Elaborado por: Allison Panchi

Tabla 7. Composición química de la higuera – *Ficus carica* L

Fruto	Humedad 77.5 – 86.8%. Azúcares totales 50.63 – 73.07 g/kg. Azúcares dominantes: fructuosa 52% y glucosa 46%. Fibra 1.2 - 2.2 g/100 g. Proteínas 1.2- 1.3 g/110g Ácidos orgánicos 22.14 - 35.34 g/kg. Compuestos fenólicos totales 74.9 mg. Vitamina A: 20 - 80 IU. Niacina: 0.32 – 0.41 mg/100g. Tiamina: 0.034 - 0.06 mg/100g. Riboflavina: 0.053 - 0.079 mg/100g
Tallo	Hentriacontanol, campesterol, estigmasterol, taraxerone y euphorbol.
Hojas	Humedad 67.6%. Cenizas 5.5% Proteínas: 4.3% Grasa 1.7% Fibra bruta 4.7% Niacina: 3.6%. Pentosanos, caroteno, bergapteno, sitosterol, tirosina y estigmasterol.
Látex	Caucho (2.4%), resina, azúcar, albúmina, renina, ácido málico y enzimas proteolíticas (diastasas, lipasas, esterasas, peroxidasas y catalasas).
Semillas	Las semillas secas contienen ácidos grasos: linoleico 33.72%; linolénico 32,95%, oleico 18.99%; palmítico 5.23%; esteárico 2.18%; araquidónico 1,05%.

Fuente: Slatnar, 2011

Elaborado por: Allison Panchi

3.22 Beneficios nutricionales del higo

El higo puede comerse fresco, deshidratado o procesado. Se ha considerado un fruto idóneo para la salud desde la antigüedad (Ayuso, 2022). El higo es una fuente importante de micronutrientes, aminoácidos y fibra dietética (Veberic et al., 2018). Su contenido energético es elevado, siendo un alimento necesario para el organismo, debido a que no contiene colesterol, presenta un limitado contenido de grasa, posee gran cantidad de fibra, calcio y potasio que lo hace atractivo para utilizarse en postres y preparaciones, agregado como endulzante natural (Riobo, 2015).

Las sustancias bioactivas del higo son las que generar efectos: antiinflamatorios, antimicrobianos, antienviejecimiento, antioxidantes, anticancerígenos y cicatrizantes (Rahman et al., 2021). Las sustancias presentes en el higo son: terpenoides, fitoesteroles, ácidos fenólicos, carotenoides y flavonoides como: antocianinas, flavonas, flavonoles

(Pereira et al., 2017). El fruto de la higuera presenta una acción anticoagulante, antiplaquetaria y procoagulante, (Hamed et al., 2020). Los efectos del fruto y de la hoja intervienen en la actividad enzimática del síndrome metabólico como es el caso de la α -amilasa, lipasa, α -glucosidasa que se asocian a la obesidad y a la diabetes (Mopuri et al., 2018).

Los higos secos proporcionan más energía que los frescos, y además contienen la fibra soluble que recibe en nombre de pectina que disminuye los niveles de colesterol en la sangre, también es una fuente importante de benzaldehído que se convierte en un anticancerígeno (De Luis, 2021). El contenido de calcio es similar al que está presente en la leche (González, 2017). El higo contiene estrógenos que pueden beneficiar a los cólicos menstruales, controlar la pérdida de elastina y colágeno, así como evitar la pérdida de cabello y disminuir la presión arterial (Afam et al., 2021).

El higo maduro contiene la cradina, enzima que ayuda a producir los azúcares a partir de los hidratos de carbono mejorando su digestión (De Luis, 2021). Combate el estreñimiento ya que cuenta con la lignina, fibra que no se digiere y que presenta efectos sobre el colesterol y la glicemia (Vilcanqui & Vélchez, 2017). Además, la presencia de fibra en el higo hace que el azúcar en la sangre se eleve de forma lenta, de manera que no es solo importante conocer el azúcar de fruta sino la fibra para conseguir este efecto (Alpert, 2017).

Un beneficio destacable del higo es la presencia de antioxidantes que producen los siguientes beneficios: previene el envejecimiento celular, el cáncer y la aterosclerosis. Reduce los niveles de colesterol y de glucosa por su contenido de fibra, considerando que en la dieta mediterránea la frutas juegan un importante papel pues aportan carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra (Muñoz et al., 2021). El fruto igualmente contiene betacarotenos que ayudan a preservar la visión, aumenta las defensas mejorando el sistema inmune, así como reduce los niveles de colesterol sanguíneo (Riobo, 2015).

En el caso del higo se ha evidenciado que es alimento altamente nutritivo que destaca por sus propiedades dentro de enfermedades cardiovasculares (omega 3 y 6 junto al potasio), hipertensión arterial, diabetes (las personas que consumen el higo con regularidad tienden a mantener los niveles de la glucosa controlados, de manera que el fruto y las hojas reducen la necesidad de insulina), entre sus otras funciones se destaca la disminución del colesterol LDL, mantiene en buen estado los sistemas nervioso y músculo - esquelético, ayuda a tratar

las afecciones cutáneas como eccemas o psoriasis debido a que contiene psoraleno y ayuda en la anemia por su contenido de hierro aunque falta más investigación (Rambaldi, 2017).

3.23 Propiedades de la hoja de la higuera

El higo es una planta que puede utilizarse con fines terapéuticos, pero también forma parte de las plantas aromáticas que estimulan el olfato, esto se debe a que contiene aceites esenciales en las hojas (Oliveira, 2018). El uso medicinal de la planta de higo es común y se evidencia en las propiedades antihipertensivas y antineoplásicas pues contiene compuestos activos como el bergapteno y el psoraleno, además contiene alcaloides, flavonoides y fenoles (Maldonado, 2021).

La hoja de la higuera también contiene polifenoles que presentan un efecto antioxidante y por tanto benéfico para la salud humana (Kuskoski et al., 2018). La quercetina se presenta en la hoja y es uno de los principales flavonoles (Aty et al., 2019). En la hoja también se encuentran los fitoesteroles que se asocian a la reducción de la absorción intestinal del colesterol, de manera que reduce el riesgo de las enfermedades cardiovasculares y metabólicas, así como el cáncer (Bai et al., 2021).

Se ha demostrado que algunas plantas ejercen un efecto antidiabético, donde se incluye a la higuera (Deepa et al., 2018). La hoja presenta los siguientes efectos: inhibición de la absorción de la glucosa en el tracto digestivo por la inhibición de la α -glucosidasa y la α -amilasa, mejora la absorción de glucosa a través del GLUT4 y la regulación de la homeostasis de la glucosa por medio de la activación de la proteína quinasa (Deepa et al., 2018). Esta acción es debido a los flavonoides (quercetina, crisina y kaempferol) (Mubashir et al., 2019).

Las hojas son útiles para las úlceras gastrointestinales, además de mejorar el tránsito digestivo y ayudar a la pérdida de peso por su alto contenido de fibra (Fernández, 2018). También presenta propiedades para regular la saciedad (Cantos, 2017).

Otro beneficio destacable es que las hojas presentan propiedades antihipertensivas debido a los compuestos fenólicos (Alamgeer et al., 2017).

El extracto de la hoja de la higuera es utilizado para la conservación de ciertos alimentos como la leche y se ha demostrado que no altera sus propiedades (Aider, 2021).

En algunas regiones del Ecuador, las mujeres consumen el té de hoja de higo para la dilatación y relajamiento de los músculos durante el parto, pues la hoja contiene la antropina, una sustancia que aumenta el ritmo cardíaco y que actúa en el sistema nervioso central (Stoeling, 2013). La infusión de la hoja también se ha utilizado como un remedio natural para la diabetes y para los cálculos en los riñones (López, 2017).

4. El chocolate

4.1 Historia

El origen del chocolate se destina a la Amazonía hace 5000 años, el cultivo se propagó a Centroamérica donde la cultura maya fue la encargada de cultivar el cacao hace 2500 años (Martín, 2019). Dentro de la cultura maya, se utiliza la palabra “cac” en referencia al color rojo de la cáscara del cacao y “cau” que indica fortaleza y fuego. Más adelante, los aztecas cultivaron el cacao al que denominaron “cacahuat” y a la bebida procedente “xocolatl”, para la elaboración de esta bebida se necesita las almendras de cacao que eran secadas al sol, que después eran tostadas y molidas, a la bebida se le colocaba vainilla y miel.

Los Olmecas utilizaron la palabra azteca “xocolatl” que significa agua espumosa, utilizada para referirse a una bebida amarga y con alto valor energético.

En el año 1519, Hernán Cortés y sus acompañantes fueron recibidos con esta bebida por el emperador Moctezuma. Cortés comprobó que la bebida hacía que sus soldados resistan la marcha forzada con tan solo un vaso. Con este valor, el cacao fue considerado como una moneda de cambio denominada dinero almendra.

En el año 1528, Cortés retorna a España con el cacao que es entregado a Carlos V. El cacao en la edad moderna no fue importante hasta que la bebida alcanzó popularidad en España gracias a la Iglesia Católica que considero que su consumo no interfería con el ayuno, idea que fue promulgada por Tomás de Aquino.

En Europa, a la preparación de la bebida xocolatl se le agregó canela. El chocolate comienza a ser un placer para la aristocracia y se extiende en forma compacta. Como era consumido y comercializado para la clase alta, en el año 1615 se extiende a Francia gracias a la dote que se entrega por el matrimonio de Ana de Austria y Luis XIII de Francia. Con el paso del tiempo, el chocolate llega hacia Alemania, Italia, Suiza y Austria.

En el año 1737, el botánico sueco Linnaeus determinó el nombre científico para el árbol de cacao al que llamó *Theobroma cacao*, que significa alimento para los dioses. En el año 1755, el chocolate llega a los Estados Unidos y se expande hacia los demás países.

En la edad contemporánea (inicio del siglo XIX), la fama del chocolate aumenta por la industria. En el año 1828, Conrad Van Houter crea una prensa que separa la manteca de cacao de la pasta de cacao, este invento permitió que en año 1840, Rudolf Lind adquiriera el chocolate más dulce a partir de la mezcla entre la manteca y la pasta de cacao. En el año 1875, Daniel Peter descubre la condensación de la leche, cuyo descubrimiento permitió que, en 1905 Henry Nestlé produzca el chocolate con leche (Martín, 2019).

4.2 Taxonomía del árbol de cacao

Tabla N°10. Taxonomía del cacao (*Theobroma cacao*).

Taxonomía del cacao	
Reino	Plantae
Tipo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malvales
Familia	Sterculiaceae
Género	Theobroma
Especie	cacao L.

Fuente: Cañas, 2020

Elaborado por: Allison Panchi

4.3 Morfología

El árbol de cacao es un árbol semicaducifolio de tamaño medio que puede alcanzar entre 5 – 8 metros y que se desarrolla mejor en la sombra. La corona es redonda y presenta un diámetro de 7 – 9 metros, posee 1 – 4 ramas abiertas (Arvelo et al., 2017).

4.4 Características físicas

4.4.1 Sistema radicular

El sistema radicular del árbol de cacao se caracteriza por una raíz primaria que se localiza a 2 metros de profundidad, de manera que beneficia al suministro de nutrientes (Valenzuela et al., 2021). Las raíces secundarias o laterales contienen los pelos absorbentes y se distribuyen 15 centímetros por debajo del suelo (López et al, 2021).

4.4.2 Tronco

El árbol originado a partir de una semilla sexual presenta un tronco que se desarrolla hasta alcanzar una altura entre 0.8 – 1.5 metros. El tronco puede presentar diversas formas en el crecimiento y esto se debe a las condiciones ambientales (López et al, 2021). El tallo es liso y ortotrófico, la corteza presenta un color oscuro entre gris y café. Las ramas son finas y abiertas, pobladas de las hojas y presentan un color café (Arvelo et al., 2017).

4.4.3 Hojas

Las hojas presentan una forma alargada y un tamaño medio con un aproximado de 20 centímetros, se localizan en filas a cada lado de la rama. Las hojas son resistentes con una forma ovalada y asimétrica, su tamaño es de 17 – 48 cm de largo y de 7 – 10 cm de ancho (Arvelo et al., 2017). La base de las hojas presenta una forma redondeada en la punta y que se estrecha en el ápice. El peciolo presenta 14 – 27 mm de largo (Arvelo et al., 2017).

4.4.4 Flor

La flor se distribuye en el tronco, tallos y las ramas. La flor se constituye por 5 sépalos. El androceo se conforma por 10 filamentos, 5 fértiles llamados estambres y 5 infértiles llamados estaminodios. La flor es hermafrodita y presenta 5 estambres falsos de color morado y 5 estambres verdaderos de color blanco donde se localiza el polen. El gineceo se forma por 5 lóculos que contienen entre 5 – 15 óvulos. La polinización comienza con la apertura de la flor y con el agrietamiento del botón floral, la flor se abre totalmente y el polen disponible permanece solo 48 horas. La polinización es ocasionada por insectos, y el principal polinizador es la *Forciphomyia sp* (Arvelo et al., 2017).

4.4.5 Fruto

El fruto es el resultado de la flor fecundada a causa de la maduración de los óvulos. Existen frutos que muchas veces no maduran y reciben el nombre de frutos partenocárpicos (Valenzuela, 2021). En la clasificación botánica al cacao se le conoce como drupa y comúnmente es conocido como mazorca. La mazorca está protegida en su parte externa por la cáscara o el pericarpio. En el interior se localizan los granos o semillas ordenados por medio de hileras que están alrededor de un eje central denominado placenta. Los granos se cubren por un baba o mucílago que se retira en el secado. Una mazorca puede tener entre 20 – 50 granos de cacao. La mazorca puede conservarse por 150 – 180 días (Ramírez et al, 2018). La maduración hace que el color del fruto cambie, de manera que la tonalidad verde cambia a amarilla y luego a anaranjada o roja. La maduración de los frutos se produce entre los 5 – 7 meses tras la fecundación (Arvelo et al., 2017).

4.5 Variedades del árbol de cacao

4.5.1 Criollo

Se refiere a árboles con apariencia delgada. Los frutos tienen una cobertura delgada y coloración rojiza (Martín, 2019). Se utiliza para la elaboración de chocolate fino. Es un árbol que produce poco y es recurrente la presencia de plagas. Esta variedad representa entre 5 –

10% de la producción mundial y se cultiva de forma recurrente en América latina: México, Guatemala, Colombia, Honduras, Bolivia, Jamaica, Ecuador, Perú, Venezuela y en el Caribe (Quiroz & Fogliano, 2018).

4.5.2 Forastero

Se origina en la cuenca del Amazonas (Ledesma, 2017). Se caracteriza por la presencia de fruto verde y cuya cubierta es gruesa, las semillas son redondas y poco aplanadas. Los cotiledones presentan un tono morado (Antolinez et al., 2020). Muestra algunas imperfecciones por lo que debe someterse al tostado para elaborar los chocolates. El cultivo principal se da en Centroamérica, Brasil, Perú, Ecuador, África Occidental y el Caribe. Es el cultivo más importante pues representa el 80% de la producción mundial de cacao (Castro et al., 2019).

4.5.3 Híbrido o Trinitario

Es producto de la hibridación entre las variedades Forastero y Criollo, y es la variedad que más se cultiva en América (Gramlich et al., 2018). Los árboles son robustos y sus frutos verdes o pigmentados, las semillas son de color violeta. Representa entre el 10 – 15% de la producción mundial. Presenta un sabor frutal o a nuez (Antolinez et al., 2020).

Figura 34. Variedades del cacao - Criollo, forastero y trinitario



Fuente: Coello, 2011.

4.6 Variedades más comunes del chocolate

- Chocolate negro: Es la mezcla entre la pasta de cacao y la manteca de cacao junto al azúcar que dependerá del chocolate que se desea obtener. La pasta de cacao debe estar en una proporción mayor al 50% (Rodríguez, 2021).
- Chocolate de cobertura – gotas: Es un chocolate con un 30% de manteca de cacao que representa el doble en relación a otros chocolates. Se utiliza para conseguir un brillo al momento de templar el chocolate (Chocozona, 2019).
- Chocolate con leche: Es el más consumido y la proporción de la pasta del cacao está por debajo del 40%. La característica principal es que contiene leche (Rodríguez, 2021).

- Chocolate blanco: No es considerado un chocolate como tal pues no se compone de la pasta de cacao y se elabora solo a base de la manteca de cacao en una proporción de al menos el 20% junto al azúcar y a la leche. Es altamente energético y muy dulce (Rodríguez, 2021).

4.7 Cultivo

El cultivo de cacao ha sido considerado como una fuente importante de ingresos económicos pues sirve para la elaboración del chocolate y sus derivados, un producto que es consumido mundialmente (Moore et al., 2020).

América y África son las regiones donde se cultiva la mayor parte de cacao (Nair, 2021).

El cultivo se establece en zonas cálidas y húmedas, el cacao se cultiva de forma solitaria, en plantaciones forestales o en cultivos frutales intercalados, estos últimos disminuyen las enfermedades del árbol y mantienen la fertilidad natural y la biodiversidad (Rodríguez, 2016). Los principales cultivos se dan en: Ecuador, Venezuela, Costa Rica y también se produce en otros lugares como México, Jamaica, Haití, Cuba, Nigeria y Gana (Tapia, 2018).

4.8 Condiciones para el cultivo

4.8.1 Hábitat

El cacao se desarrolla en los bosques lluviosos subtropicales propios de Sudamérica (Zarillo et al., 2018). Se cultiva por debajo de los 300 metros sobre el nivel del mar y en ambientes boscosos que pueden llegar hasta 900 metros sobre el nivel del mar como es el caso de Colombia (Bonells, 2020).

4.8.2 Clima

El desarrollo del árbol de cacao depende de dos factores: temperatura y precipitación. La temperatura óptima para la fructificación del cacao es de 23 – 25 °C. Por debajo de los 21 °C el crecimiento del árbol se reduce y la maduración del fruto se frena (López & Orosco, 2021). En cuanto a la precipitación, se debe considerar la cantidad de agua pues el árbol tiende a secarse. El cultivo necesita de precipitaciones con volúmenes de 1500 — 2000 mm (Valenzuela et al., 2021). En zonas secas, el crecimiento del árbol se retarda, las hojas se caen y los frutos no se maduran totalmente (López et al, 2021).

4.8.3 Crecimiento

Las raíces primarias salen a partir de 3 o 4 días tras el cultivo de las semillas, estas raíces después de 15 – 20 días y consiguen profundidades de 10 – 15 cm (Valenzuela et al., 2021).

La planta en desarrollo presenta un crecimiento no ramificado con una altura de 1 – 2 metros. El tallo es corto y se ramifica en verticilos. En los árboles jóvenes, los ejes verticales se forman por debajo de la primera horqueta. Los árboles tras 10 años están completamente desarrollados. La cosecha máxima se produce cuando han pasado entre 6 – 7 años. El árbol puede alcanzar hasta 20 metros de altura, aunque casi siempre presenta 4 – 8 metros. Las hojas se forman dentro de las fases de despliegue foliar y se produce la fotosíntesis en 4 – 5 meses, las hojas caen después del año. Cuando el árbol se ha desarrollado por completo las raíces obtienen una profundidad de 120 – 200 cm (López et al, 2021).

4.8.4 Suelo

Se puede cultivar en diferentes suelos, aunque se necesita de suelos rectos o con inclinación leve, además deben ser profundos y altos en nutrientes (López & Orosco, 2021). La profundidad del suelo debe de ser de 1 – 1.50 metros para que el sistema radicular se forme adecuadamente (Valenzuela et al., 2021). El árbol de cacao no tolera la sequedad del suelo ni tampoco las inundaciones. Resiste un pH de 6 – 7, aunque en los suelos ricos en nutrientes se tolera un pH más bajo del recomendado (López & Orosco, 2021).

4.9 Propagación

4.9.1 Propagación generativa

La forma más simple de obtener un árbol de cacao es a través de las semillas, aunque esto es recomendable en periodos cortos pues se utilizan patrones (Valenzuela et al., 2021).

4.9.2 Propagación vegetativa o asexual

Se realiza por medio de esquejes o acodos que permiten el mantenimiento de la morfología del árbol de cacao (Valenzuela et al., 2021).

4.10 Producción del cacao

4.10.1 Mundial

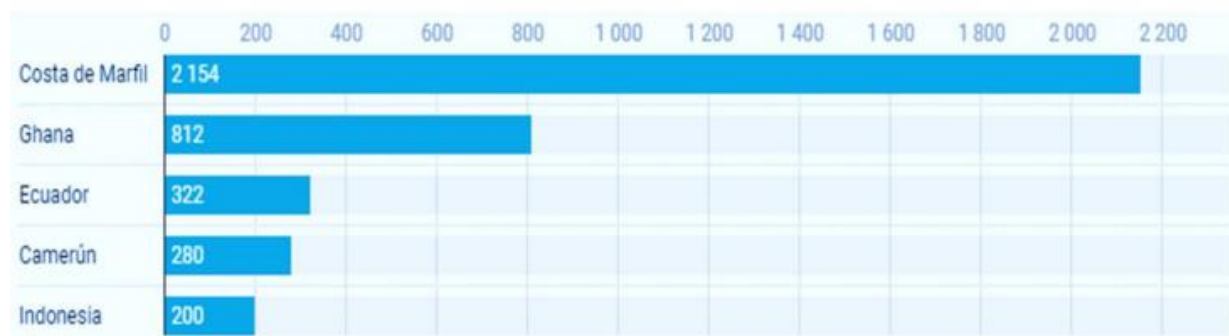
El consumo de cacao a nivel mundial se realiza aproximadamente hace 5.500 años. La producción mundial del cacao es superior a 4.000.000 de toneladas (Arvelo et al., 2017).

En el mercado global, el cacao se divide en dos: el común y el fino. La producción del cacao común alcanza el 95% y el 5% corresponde al cacao fino que presenta un costo mayor en el mercado europeo (Mendoza, 2021)

El cacao común procede desde África, Centroamérica, Suramérica y Asia. La mayor producción del cacao es del 60% y procede del continente africano. Latinoamérica representa el 15% de la producción del cacao mundial (Guerrero, 2019).

El cultivo de cacao en Latinoamérica y el Caribe es aproximadamente de 1.700.000 hectáreas (Perea, 2020).

Figura 35. Principales productores del cacao mundial (volumen en miles de toneladas)



Fuente: Iniciativa Latinoamericana del Cacao & Banco de Desarrollo de América Latina, 2020

4.10.2 Nacional

Ecuador ha considerado al cacao como una fuente importante de ingresos monetarios, así como la generación de empleos que representa el 5% de la producción mundial (Mendoza et al., 2021). Nuestro país ha utilizado el cultivo de cacao desde la Colonia y la República, lo que ha permitido el crecimiento económico y ha favorecido a la sociedad (Alonso, 2021).

El cultivo se produce en la Costa y Amazonía del Ecuador, se destaca el cultivo en las provincias como: Manabí, Guayas, Los Ríos y Sucumbíos (Pérez et al, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ecuador es el primer productor de cacao de Latinoamérica y a nivel mundial ocupa la quinta posición. Los primeros lugares en la producción de cacao no pueden alcanzarse por la tecnología deficiente, la resistencia limitada a las plagas y enfermedades, así como las plantaciones caducas (FONTAGRO, 2020).

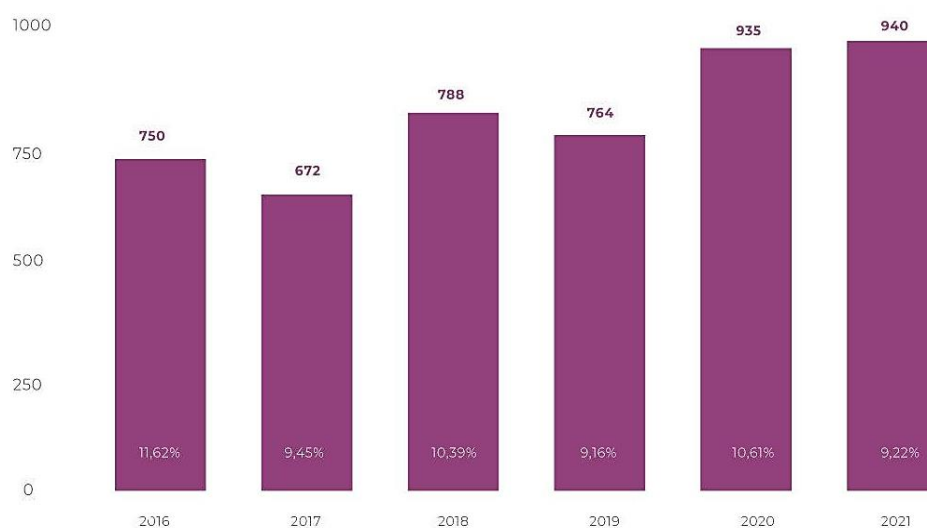
Ecuador lidera la exportación e importación del cacao en el mercado mundial, ocupando el sexto lugar como producto de importación del país (Alcívar, 2019). El cacao fino o de aroma ocupa el 60% de la producción nacional. Los principales compradores del cacao nacional son Europa y Estados Unidos (Chávez et al., 2019).

Según la FAO, el volumen mundial de la producción del cacao fino es de 153 mil toneladas métricas. Según el informe de la Iniciativa Latinoamericana del Cacao (2018), América

Latina produce el 80% del cacao fino y los países que se encargan de una mayor producción en la región son: Perú, Ecuador, Brasil, Colombia y República Dominicana, los dos primeros países son aquellos que más producen (ICCO, 2018).

Según la CEPAL, se estima que nuestro país produce 240 mil toneladas de cacao al año, la exportación de los granos de cacao es del 88% y el 12% restante es industrializado. Con estos datos se ha estimado que para el 2025 la producción aumentará a 1.2 millones de toneladas. Según el Banco Central del Ecuador (BCE), en el año 2021 las exportaciones de cacao y de los semielaborados generaron 940 millones de dólares, dicha cifra superó con el 3% al año 2020. En el año 2021, Ecuador exportó un estimado de 360.714 toneladas de cacao y de los semielaborados (BCE, 2021).

Figura 36. Exportación del cacao y de los semielaborados (millones de dólares)



Fuente: Banco Central del Ecuador, 2021.

4.11 Composición del chocolate

El chocolate es un alimento completo y energético desde el punto de vista nutricional porque contiene aproximadamente 30% de grasa, 6% de proteínas, 61% de hidratos de carbono y 3% de humedad y minerales como el hierro, calcio y fósforo, además aporta vitamina A y otras vitaminas del complejo B. La materia grasa contiene 35% de ácido oleico, 25% de ácido palmítico y un 35% de ácido esteárico, el 5% corresponde a los ácidos grasos de cadena corta (Sánchez, 2017).

Tabla 8. Composición química del Cacao

Contenido (100 g)	Cantidad
Energía	255 kcal
Proteínas	23 g
Hidratos de carbono	16 g
Almidón	13 g
Azúcares	3 g
Fibra	23 g
Grasas	11 g
Grasa saturada	6.50 g
Grasa monoinsaturada	3.60 g
Grasa poliinsaturada	0.30 g
Sodio	0.20 g
Potasio	2 g
Calcio	150 mg
Fósforo	600 mg
Hierro	20 mg
Magnesio	500 mg
Zinc	9 mg
Vitamina A	3 UI
Vitamina E	1 mg
Vitamina B1	0.37 mg
Vitamina B6	0.16 mg
Ácido fólico	38 µg

Fuente: Aguirre & Román, 2016

Elaborado por: Allison Panchi

Tabla 9. Composición nutricional del chocolate en diversas presentaciones

Contenido por 100 g	Chocolate	Chocolate con leche	Chocolate blanco	Soluble de cacao
Energía (kcal)	492	527	529	353
Proteínas (g)	6.0	7.7	8.0	5.5
Hidratos de carbono (g)	56.0	57.0	58.3	80.0
Fibra (g)	7.5	1.8	-	7.0
Grasas (g)	29.8	30.9	30.9	3.0
Grasas saturadas (g)	16.7	18.8	18.2	1.8
Grasas monoinsaturadas (g)	9.0	10.20	9.9	1.0
Grasas poliinsaturadas (g)	1.0	1.1	1.1	0.1
Antioxidantes (g)	2.3	0.80	0	-
Cafeína (g)	1.0	0.3	0	-
Teobromina (g)	0.5	0.1	0	-

Fuente: Rafecas & Codony, 2019

Elaborado por: Allison Panchi

Tabla 10. Composición nutricional del chocolate amargo

Composición nutricional del chocolate amargo en 100 gramos	
Contenido	Cantidad
Valor energético	598 kcal
Hidratos de carbono	45.90 g
Proteínas	7.74 g
Grasas	42.63 g
Grasas saturadas	14.80 g
Fibra alimentaria	10.90 g

Fuente: García, 2017

Elaborado por: Allison Panchi

4.12 Propiedades del chocolate

El chocolate amargo o negro proporciona considerables beneficios para la salud, debido a la presencia de los compuestos fitoquímicos como los flavonoides que tienen efectos en la salud cardiovascular; además se ha establecido un impacto positivo en la función cognitiva y el estado de ánimo de las personas (Lamport et al., 2020).

El consumo de antioxidantes es importante para la salud, las deficiencias de estos fitonutrientes se asocian al apareamiento de las enfermedades crónico – degenerativas (Zamora, 2022). La ingesta de antioxidantes dentro de la dieta aporta las siguientes propiedades: antiinflamatorias, vascular, inhibición enzimática, antimicrobiana, antitumoral, antialérgica, estrogénica y citotóxica (Zhunio, 2020).

Se ha considerado al chocolate como un super alimento, en particular al chocolate negro pues la amargura se produce por los polifenoles asociados a propiedades antioxidantes que ayudan a proteger al organismo en contra de los radicales libres y las enfermedades relacionadas al estrés oxidativo tales como: enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, diabetes tipo 2 y las enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson (Mendoza et al., 2021).

Es conocido que el cacao contiene 4 – 6% de antioxidantes y polifenoles donde destacan los flavonoides (Urbańska & Kowalska, 2019). En el cacao se encuentra a los flavonoides monómero que son la epicatequina y la catequina y los poliméricos que son las procianidinas (Zhunio et al., 2020). Una consideración a destacar es que muchos de estos compuestos se pierden por la temperatura y el tiempo del tostado (Oracz & Nebesny, 2019).

Los efectos que ejerce el chocolate sobre el perfil lipídico son indiscutibles, debido a que los niveles de colesterol son neutros por la presencia de los ácidos palmítico (aumenta el colesterol), esteárico (neutro) y el oleico (baja el colesterol) pues se genera una compensación entre los tres ácidos (Santos, 2018). En el sistema cardiovascular los efectos se evidencian en la protección en contra de la oxidación del LDL, una lipoproteína que transporta el colesterol en los vasos sanguíneos y que en exceso genera el daño e inflamación crónica de los vasos sanguíneos que se relaciona a la presencia de aterosclerosis (Butler, 2022). La oxidación del LDL hace que endotelio vascular sea permeable y atraiga monocitos y otras células de respuesta inflamatoria como los leucocitos que junto a las plaquetas fomentan el taponamiento de las arterias lo que puede generar una trombosis, infartos, y otras complicaciones (Zamora et al., 2022).

Las procianidinas del cacao inhiben la oxidación de las lipoproteínas LDL, además aumentan la producción del óxido nítrico que genera la vasodilatación del sistema vascular y que está disminuido por la oxidación del LDL y que además reduce la insulino - resistencia, que es un factor común en las enfermedades con origen metabólico como el síndrome metabólico (Magrone, 2017). Se ha demostrado que las procianidinas inhiben la agregación plaquetaria de los vasos sanguíneos, de manera que previene la aterosclerosis que va de la mano con la oxidación del LDL (Baker et al., 2019). Además, el chocolate negro reduce la agregación plaquetaria secundaria a los cambios en la producción de los dos eicosanoides: prostaciclina y leucotrienos que intervienen en la inflamación (Zhunio, 2020). Frente a todos estos beneficios cardiovasculares, el chocolate consumido en exceso, es un alimento que produce el mismo riesgo para las enfermedades cardiovasculares (Baker et al., 2019).

El chocolate negro ayuda a reducir la presión arterial (PA) y a la vasodilatación periférica por el aumento del flujo de sangre (Giglio et al., 2018). La presión arterial sistólica (PAS) con el consumo de chocolate negro puede reducirse hasta 4.1 mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) en un 1.8 a 8.5 mmHg al consumir 100 gr en 2 semanas, este efecto se evidencia en personas sanas o que son ligeramente hipertensas. Así mismo, se encontró que la ingesta de chocolate con alto contenido de flavonoides puede aumentar la concentración de nitrosadas y nitrosiladas que son metabolitos del óxido nítrico lo que aumenta la dilatación de los vasos sanguíneos (Butler, 2021). El chocolate blanco no presenta dichos efectos.

El chocolate es un alimento energético que puede convertirse en un aliado para los atletas o personas con actividad física elevada por su contenido de cafeína, el efecto más destacado es la mejoría de la resistencia aeróbica (Santesteban, 2017). Los descubrimientos publicados en The Journal of the International Society of Sports Nutrition determinaron que el consumo de una pequeña cantidad de chocolate negro podría aumentar la disponibilidad del oxígeno durante el entrenamiento o la competencia.

Se cree que aumenta la sensibilidad a la insulina de manera que su consumo podría ser óptimo en diabéticos. Los beneficios del chocolate toman fuerza dentro de la salud si su consumo es moderado (Martínez, 2021).

Tabla 11. Comparación entre el chocolate negro y el chocolate con leche

Nutrientes	Con leche en 100 g	Negro en 100 g
Energía	531 kcal	556 kcal
Proteína	8.51 g	5.54 g
Carbohidratos	58 g	60.49 g
Grasa	30.57 g	32.40 g
Azúcares	54 g	47,56 g
Hierro	0.91 mg	2.13 mg
Fósforo	206 mg	51 mg
Potasio	438 mg	502 mg
Sodio	101 mg	6 mg
Calcio	251 mg	30 mg
Colesterol	24 mg	5 mg

Fuente: Butler & Nordqvist, 2021 – Medical News Today

4.13 Fases de la elaboración del chocolate

- El refinado es un proceso que consiste en moler la pasta de cacao a través de una máquina con cilindros, lo que permite la obtención del sabor, de manera que es una fase importante para la elaboración del chocolate (Chire et al., 2019). Se considera que para el chocolate amargo es suficiente la cantidad de grasa proveniente de la pasta de cacao (Schuhmacher et al., 2018).
- El conchado es una fase donde el aroma es perfeccionado, la pasta de cacao vuelve a refinarse por medio de la temperatura, dicho proceso dura más de 10 horas y se eliminan los sabores ácidos. El conchado es necesario para que las partículas se agrupen uniformemente lo que hace que el chocolate se funda en la boca y resalte su sabor (Cortés, 2022).
- El templado y moldeado del chocolate son procesos que requieren una temperatura de 45 – 55 °C. El templado de la pasta se realiza de forma inicial con una temperatura de

28 °C hasta alcanzar los 32 °C. De manera que, con las temperaturas se forman los cristales en el chocolate, los mismos que le proporcionan el brillo. El chocolate se moldea en tabletas o bloques para utilizarse en las recetas (Schuhmacher et al., 2018).

4.14 Elaboración de un chocolate relleno

Trabajar con el chocolate necesita de un manejo adecuado, el existo consiste en el troceado y el templado correctos. El troceado o picado del chocolate se realiza con el chocolate firme, además se debe evitar el contacto directo por el calor emitido por las manos. Para la fundición se necesita aplicar una temperatura baja no superior a 44 °C e ir mezclando para hasta que quede homogéneo o fluido, mantener las recomendaciones de temperatura evitan que el sabor cambie y la mezcla se corte (Lousada, 2018).

Para la elaboración de los bombones de chocolate se necesita se utilizar las técnicas de fundición y atemperado del chocolate hasta los 44 °C, después espera hasta que la temperatura baje a los 32 °C que es la temperatura de trabajo. El chocolate se coloca en los moldes seleccionados y se retira el excedente, y debe cristalizarse. El relleno se coloca en el centro y se cubre con el resto de chocolate. Se requiere del uso de una espátula para quitar el excedente de los moldes. Al final se los deja enfriar y se desmolda (Azkarate, 2020).

5. Definición de deshidratación y generalidades

La deshidratación es un método muy antiguo para la conservación de alimentos, que actualmente sigue siendo utilizado en comestibles altamente perecibles como las frutas y verduras pues el contenido de agua es superior al 90% (Rodríguez, 2017). El objetivo principal es reducir la humedad del alimento, lo que deriva en la disminución de la actividad enzimática y la proliferación de los microorganismos responsables del daño del alimento y de la variación en las propiedades organolépticas (Cabascango., 2018).

El incremento de la temperatura en la deshidratación modifica las cualidades iniciales (Gutiérrez et al., 2015). Las temperaturas muy altas generan daño en la apariencia, así como la pérdida de nutrientes, mientras que una temperatura baja conserva los atributos nutricionales, así como aspectos organolépticos: aroma, sabor, color y textura (Valdés, 2008). Las temperaturas inferiores al 65 °C conservan el color y el sabor junto a los polifenoles, flavonoides, vitamina C y otras sustancias (Cabascango., 2018).

5.1 Proceso de deshidratación de las frutas

El primer paso para la deshidratación es la preparación de la fruta, para ello es necesario lavarla, y luego se seca con una toalla limpia. Se debe evaluar si los alimentos serán deshidratados en láminas o completos. La deshidratación en láminas es un proceso más simple y requiere temperaturas inferiores a los 60 °C mientras que para la deshidratación de la fruta completa, la temperatura fluctúa entre los 70 – 140 °C, de manera que los alimentos se endurecen y la humedad no se escapa. El medio para deshidratar las frutas dependerá de lo que se busca, si se utiliza el horno se aplican temperaturas entre 50 – 60 °C (Cabascango, 2018). Para evaluar la deshidratación se sugiere verificar la existencia de poca humedad (Martínez, 2016). El higo necesita de temperaturas de 50 – 70 °C por un tiempo de 7 – 10 horas (Cabascango, 2018).

La deshidratación casera de la hoja de la higuera es un proceso simple que requiere de mínimo 8 días, para iniciar se lava las hojas y se las coloca sobre un papel secante, en un lugar con temperaturas entre 20 – 27 °C (Larrosa, 2021).

5.2 Tipos de deshidratación

5.2.1 Deshidratación solar

Se aplica en las zonas tropicales y subtropicales. Consiste en someter al alimento a la exposición directa al sol, se suele colocar el alimento en el piso y se ve expuesto a diversos contaminantes (Martínez, 2013). Este método requiere entre 106 – 120 horas. Otra forma de hacerlo es utilizando el secado mediante solares tipo túnel que mantienen la temperatura de 60 – 80 °C y puede alcanzar como máximo los 140 °C, el promedio del tiempo de deshidratación es de 80 – 100 horas (Osorio, 2018).

5.2.2 Deshidratación osmótica

Es un tratamiento no térmico por medio de una solución preparada con azúcar y sus derivados y/o sal. La salida del agua se produce por el ingreso de las moléculas de gran tamaño provenientes de la solución. La reducción del agua varía entre 30 – 60%, aunque depende del alimento. El beneficio de este tipo de deshidratación es que mantiene las características organolépticas (Parzanese, 2019).

5.2.3 Deshidratación con microondas

Este método calienta de forma interna al alimento y genera una presión de vapor en el comestible lo que hace que la humedad salga y reduce el movimiento interno del agua (Rojas & Durán, 2011). El secado se facilita pues el calor abre los poros. La deshidratación por

microondas es común pues asegura la calidad junto a una distribución proporcional del calor (Medina, 2015).

5.2.4 Deshidratado por Liofilización

La liofilización consiste en la eliminación de más del 99% del agua del alimento. El secado inicia por la congelación del alimento que es un proceso costoso (Caballero., 2017). Consta de tres etapas:

1. Congelación previa: Separación del agua de los componentes del producto, se forman cristales de hielo.
2. Sublimación de los cristales: Se aporta calor para la formación de los cristales de hielo.
3. Evaporación del agua: Se aumenta la temperatura del liofilizador para la evaporación.

5.3 Beneficios de la deshidratación

La frutas y verduras deshidratadas reducen la cantidad de agua lo que genera una mayor concentración de nutrientes y permite una conservación mayor a la de la fruta normal (Cabascango., 2018). La fruta deshidratada puede considerarse como un alimento natural debido a que no se ha sometido a procesos industriales. La deshidratación permite un consumo continuo de los alimentos (Villén, 2020).

6. La evaluación sensorial

Es conocido que los sentidos son una vía de comunicación con el entorno. La evaluación sensorial nace como respuesta ante la necesidad de aprobación de los alimentos con el objetivo de que fueran adquiridos en el mercado. Por definición se tiene que la evaluación sensorial es la respuesta que se obtiene cuando una persona es sometida a un estímulo físico dado a través de las características organolépticas de alimento. Es necesario comprender los resultados de forma precisa para interpretar la aceptabilidad donde se evidencia resultados subjetivos. Estas evaluaciones dependen de conocer el propósito del estudio y hacia quienes está dirigido, además de la muestra que será el número de encuestados. Cuando se trata de alimentos que reducen la cantidad de azúcar o la reemplazan es necesario realizar formulaciones con equilibrio en los componentes y la dulzura. El producto se somete a la catación por el grupo destinado y se determinan características como el sabor, color, textura, aroma, etc. Cuando se obtiene la aceptación del público el siguiente paso es someter al producto a pruebas para evaluar su duración sin cambios en sus características organolépticas (Severiano, 2019). Las pruebas afectivas son aquellas se utilizan con mayor frecuencia, y consiste en que se presenta el producto a los

degustadores no experimentados, los cuales aceptan con agrado el producto o dan preferencia a otros (Cárdenas, 2018).

7. Análisis microbiológico – objetivo 5

El análisis microbiológico de los alimentos es útil para detectar microorganismos en los productos, pero también en las áreas donde se elaboran los productos. Según Gimferrer (2014), la seguridad de los alimentos se obtiene con la prevención de la presencia de patógenos. La mayoría de infecciones alimentarias se producen por el manejo inadecuado de los alimentos durante las preparaciones, por la falta de higiene en las manos y utensilios de cocina. Los microorganismos patógenos son responsables del deterioro de los alimentos y de las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) (González, 2018). Los microorganismos más estudiados son:

- *Microorganismos mesófilos aerobios totales*: Bacterias dependientes del oxígeno que se desarrollan en temperaturas entre 30 – 37 °C en el agar nutritivo. No siempre son patógenos y esta característica depende del número de bacterias presentes, una presencia mayor significa que el alimento no tiene calidad (González, 2018).
- *Staphylococcus aureus*: Microorganismo que se encuentra en alimentos cocidos o crudos de origen animal. Se aplica a alimentos que son manipulados en la preparación o después de la cocción, de manera que la contaminación de los alimentos con *Staphylococcus* es producto de la manipulación indebida (González, 2018).
- *Salmonella spp*: Esta bacteria se encuentra en el tracto digestivo de las aves y otros animales. Los seres humanos la adquieren a través del consumo de alimentos contaminados como las carnes, huevos y el agua (González, 2018).
- *Enterobacterias totales*: Son indicadores de la presencia de *Salmonella* y *Shigella* que la mayoría de veces son de origen fecal, una gran cantidad de enterobacterias totales indica una mala manipulación e higiene (González, 2018).

CAPÍTULO II - METODOLOGÍA

1. Tipo de investigación

Investigación experimental de la elaboración del chocolate con higo deshidratado y la hoja de la higuera.

2. Diseño de investigación

Para la investigación se utilizó diferente concentración de cacao generando una variedad al 70% cacao y otra al 80%, esto fue evaluado en 20 personas de segundo semestre de la carrera de Nutrición y Dietética de la UIDE por medio de la escala hedónica referente a: sabor, textura, consistencia, apariencia, color y aroma del producto propuesto.

Tabla 12. Variables del estudio

Variable independiente	Variables dependientes
Chocolate con higo deshidratado y hoja de higuera.	Características organolépticas: olor, sabor, consistencia, apariencia, textura y color.
	Características microbiológicas.

Elaborado por: Allison Panchi

Tabla 13. Descripción de la metodología

Procedimiento	Descripción	Herramientas o materiales
Elaboración del chocolate con higo maduro deshidratado y la hoja de la higuera.	Enlistar los procedimientos para la elaboración del chocolate (componentes y elaboración general).	Higo deshidratado, chocolate, hoja de la higuera. Insumos de cocina.
Evaluación por medio de la prueba sensorial – escala hedónica	Evaluar los siguientes parámetros: aroma, sabor, textura, color, consistencia y apariencia.	Escala hedónica.
Análisis bromatológico (miel de higo)	Grados Brix pH	Refractómetro Brix. Medidor de pH – potenciómetro.
Análisis microbiológico (producto)	Determinar si existe la presencia de aerobios mesófilos, Escherichia coli, coliformes, etc.	Agar natural. Agua purificada. Chocolate – producto. Máquina estufa - Biofase. Vidrio reloj. Caja Petri.
Análisis estadístico - resultados	Procesamientos de datos.	Excel.

Elaborado por: Allison Panchi

3. Elaboración de la deshidratación del higo

1. Selección de los higos.
2. Pesaje de los higos en la balanza.
3. Cortado del higo en láminas delgadas.
4. Pesaje de las láminas en la balanza.
5. Colocación de las láminas de higo en la freidora de aire.
6. Retirado de las láminas.
7. Pesaje de las láminas deshidratadas.

Tabla 14. Selección de los higos para la deshidratación

Total de higos funcionales	Peso en gramos	Peso en libras
16 unidades	607,90	1,34 lb

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 37. Diagrama de la deshidratación



Elaborado por: Allison Panchi

Elaboración de la deshidratación del higo entero

1. Selección de los higos maduros (materia prima).
2. Lavado de los higos.
3. Colocación de los higos en las bandejas de la deshidratadora.
4. Retirado de las bandejas.
5. Enfriamiento de los higos deshidratados.
6. Envasado.

Tabla 15. Cantidades y temperatura para la deshidratación del higo entero

Cantidad	Temperatura	Tiempo
36 unidades	60 – 70 °C	7 – 12 horas

Elaborado por: Allison Panchi

Diagrama de la deshidratación del higo completo



Elaborado por: Allison Panchi

Elaboración de la compota de higo

1. Rehidratación (mínimo 8 horas).
2. Cortado y hervido.
3. Triturado de la mezcla.
4. Retirar del fuego y envasar la compota dentro de un frasco de vidrio esterilizado y hermético.

Tabla 16. Cantidades y temperatura para la compota de higo

Temperatura	Tiempo	Cantidad de compota obtenida
35 - 40 °C	15 - 20 minutos	135 gramos (12 unidades)

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 38. Diagrama de la elaboración de la compota de higo



Elaborado por: Allison Panchi

Elaboración de la miel de higo

1. Rehidratación (mínimo 8 horas).
2. Cortado y hervido de los higos.
3. Reducción del líquido.
4. Envasado en un frasco de vidrio esterilizado y hermético.

Figura 39. Diagrama de la elaboración de la miel de higo

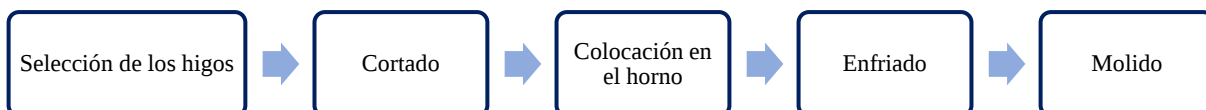


Elaborado por: Allison Panchi

Elaboración del polvo de higo

1. Selección del higo maduro.
2. Cortado de los higos.
3. Colocación de los higos en el horno.
4. Enfriado.
5. Molido.

Figura 40. Diagrama de la elaboración del polvo de higo



Elaborado por: Allison Panchi

Elaboración del polvo de la hoja de la higuera

1. Recolección de las hojas de la higuera.
2. Lavado de las hojas.
3. Secado de las hojas al natural por 3 semanas.
4. Triturado.
5. Envasado en un frasco de vidrio esterilizado y hermético.

Figura 41. Diagrama de obtención del polvo de la hoja de la higuera



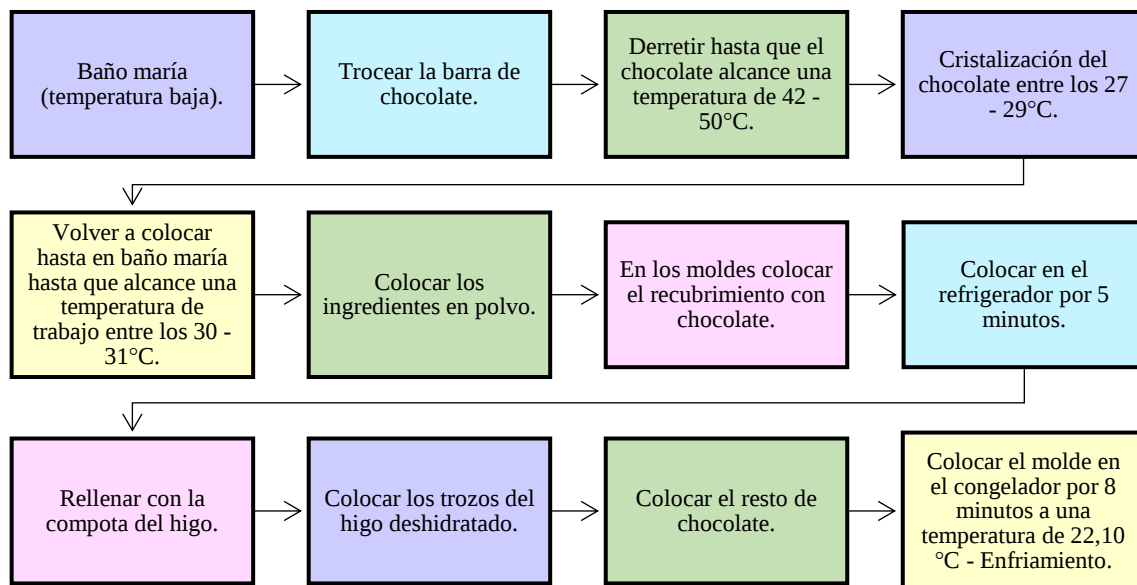
Elaborado por: Allison Panchi

4. Elaboración del producto – chocolate con higo maduro deshidratado y la hoja del higo

1. Preparar el agua para la cocción al baño María.
2. Trocear la barra de chocolate y colocarlo en el recipiente.
3. Derretir hasta que el chocolate alcance una temperatura de 42 - 50°C.
4. Cristalización del chocolate entre los 27 - 29°C.
5. Volver a colocar hasta en baño maría hasta que alcance una temperatura de trabajo entre los 30 - 31°C.
6. Colocar los ingredientes en polvo.

7. Retirar el chocolate.
8. Rellenar los moldes de silicona con chocolate y esperar hasta que se solidifique.
9. Rellenar con la compota de higo.
10. Colocar los trozos del higo deshidratado.
11. Cubrir el molde con el resto del chocolate.
12. Colocar en el refrigerador por 6 minutos.
13. Desmoldar.

Figura 42. Diagrama de la elaboración del chocolate



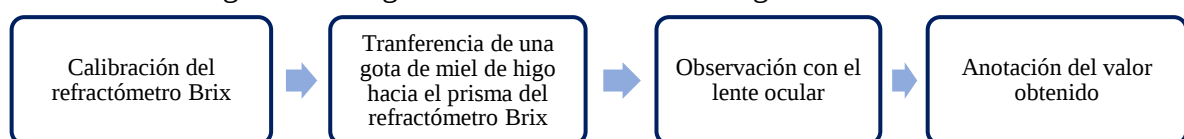
Elaborado por: Allison Panchi

5. Análisis bromatológico de la miel de higo

Grados Brix

1. Calibración del refractómetro Brix.
2. Con ayuda de una pipeta de plástico se transfiere la miel el higo hacia el prisma del refractómetro Brix.
3. Se procede a mirar a través del lente ocular.
4. Se anota el valor obtenido.

Figura 43. Diagrama del análisis bromatológico – Grados Brix

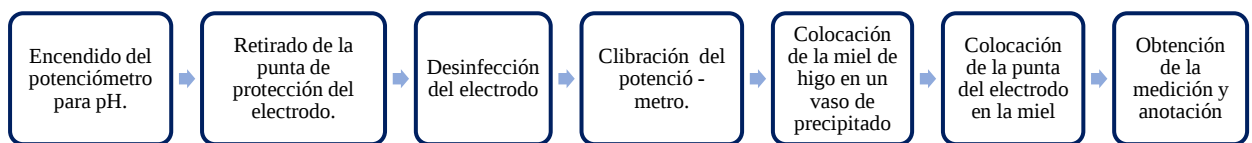


Elaborado por: Allison Panchi

pH

1. Se enciende el potenciómetro para pH.
2. Se retira la punta de protección del electrodo.
3. Desinfección del electrodo y limpieza con una servilleta.
4. Calibración del potenciómetro.
5. Colocación de la miel de higo en un vaso de precipitado.
6. Se introduce el electrodo hasta que la punta quede totalmente cubierta.
7. Anotación de la medición obtenida.

Figura 44. Diagrama del análisis bromatológico - pH

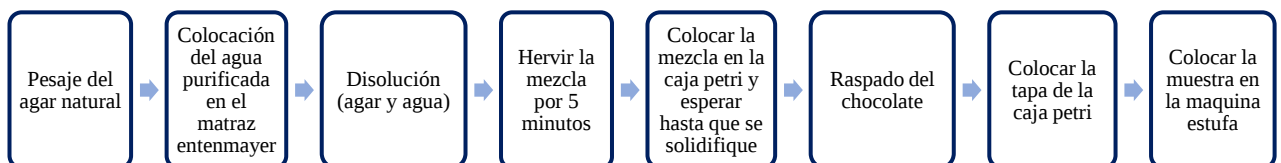


Elaborado por: Allison Panchi

6. Análisis microbiológico

1. Se pesa 2,30 gramos del agar natural en el vidrio reloj.
2. Colocación 100 ml de agua purificada en el matraz entenmayer.
3. Colocación de los gramos del agar natural en el matraz entenmayer (disolución).
4. Hervir la mezcla por 5 minutos.
5. Colocación de la mezcla en la caja Petri de vidrio.
6. Retirado de las burbujas.
7. Esperar hasta que la mezcla se solidifique (aproximado de 3 minutos).
8. Dividir el centro para colocar ambas variedades de chocolate.
9. Se realiza un raspado de la superficie del chocolate con ambas variedades.
10. Se espera 3 minutos antes de tapar la caja Petri.
11. Para finalizar, se coloca la placa - muestra en la máquina estufa hasta que llegue a los 65 °C.

Figura 45. Diagrama del análisis microbiológico



Elaborado por: Allison Panchi

CAPÍTULO III: RESULTADOS

1. Resultados de los componentes nutricionales del chocolate

Posterior a la revisión bibliográfica se determinó que los componentes nutricionales del higo se potencian con el proceso de deshidratación, a la par en que se prolonga su vida útil. Sin embargo, con este proceso se modifican las características organolépticas como el color producto por las reacciones de pardeamiento, el sabor por el aumento del contenido de azúcar, y la textura pues el higo se vuelve gomoso por la reducción de agua. Dentro de la investigación, se evidencia la presencia de compuestos fenólicos en todos los componentes del producto, lo que evidencia la presencia de actividad antioxidante.

2. Resultados de la deshidratación

Tabla 17. Resultados de los ensayos de temperatura para deshidratación de las láminas de higo

N° de ensayo	Temperatura utilizada	Tiempo utilizado	Anotaciones
1	120 °C	15 minutos	No se deshidrata, no hay olor
2	200 °C	15 minutos	La deshidratación no es completa, hay olor.
3	200°C	20 minutos	Se deshidrata, sin textura crujiente
4	200°C	35 minutos	Se deshidrata, textura crujiente

Elaborado por: Allison Panchi

Resultado: La temperatura idónea para deshidratación en láminas es de 200°C en 35 minutos, la consistencia es crujiente y disminuye el dulzor del higo. El uso de altas temperaturas hace que la dulzura disminuya por lo que se prefiere la deshidratación del fruto completo.

Tabla 18. Diferencia del contenido del peso tras la deshidratación

Peso de las láminas antes de deshidratar	40.50 gramos
Peso de las láminas después de la deshidratación	5.80 gramos
Disminución de peso tras la deshidratación	34.70 gramos

Elaborado por: Allison Panchi

3. Aceptación del producto mediante la prueba sensorial – Escala hedónica

3.1 Variedad al 70% cacao

Número de personas consultadas: 20 personas.

Tabla 19. Sabor del chocolate variedad al 70% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada satisfactorio	0	0
Poco satisfactorio	0	0
Satisfactorio	5	25
Muy satisfactorio	8	40
Excelente	7	35
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 46. Sabor del chocolate – frecuencia

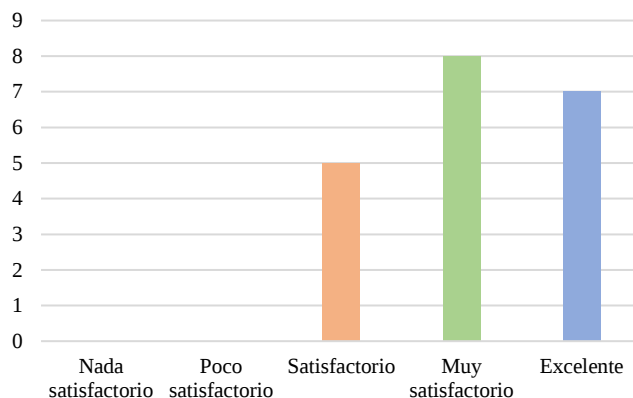
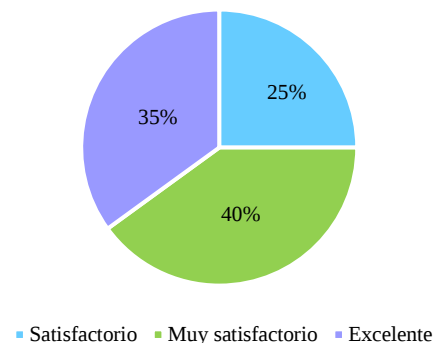


Figura 47. Sabor del chocolate porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: La importancia del consumo de productos orgánicos se sustenta en la conservación de los nutrientes, una mejor metabolización y mayor contenido de antioxidantes, beneficios que se ha proporcionado manteniendo el sabor agradable del producto. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 8 personas el sabor es muy agradable, para 7 personas es excelente y para 5 personas es satisfactorio.

Al 40% de los consultados el sabor del chocolate les parece muy agradable, seguido del 35% que opinan que es excelente y el 25% restante que el sabor es satisfactorio. Algunos de los encuestados manifestaron que el higo no era de su agrado, pero después de la degustación tuvieron una postura diferente.

Tabla 20. Aroma del chocolate variedad al 70% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	4	20
Muy agradable	10	50
Excelente	6	30
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 48. Aroma del chocolate – Frecuencia

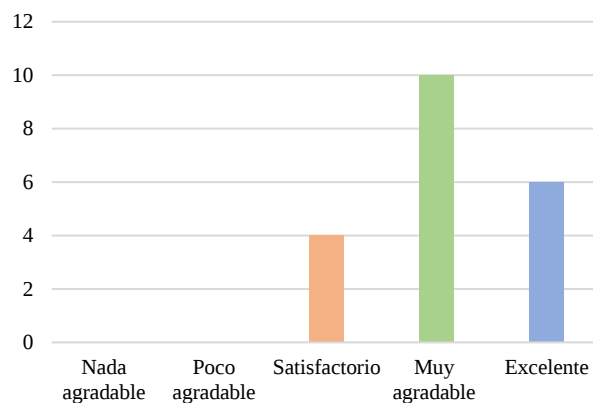
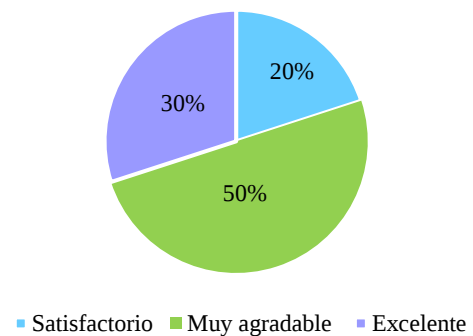


Figura 49. Aroma del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: El aroma es una característica sustancial asociada a la aceptación de un alimento, lo que contribuye a satisfacer los gustos y al mantenimiento del valor nutritivo. Además, es conocido que el equilibrio entre el sabor y el olor son necesarios para que el consumidor disfrute del producto. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 10 personas el aroma es muy agradable, para 6 personas es excelente y para 4 personas es satisfactorio. Al 50% de los consultados el aroma del chocolate les parece muy agradable, seguido del 30% que opinan que es satisfactorio y el 20% restante que el aroma es excelente.

Tabla 21. Consistencia del chocolate variedad al 70% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	2	10
Muy agradable	10	50
Excelente	8	40
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 50. Consistencia del chocolate – Frecuencia

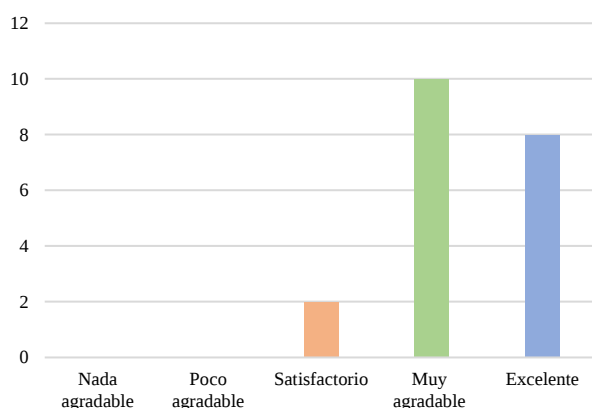
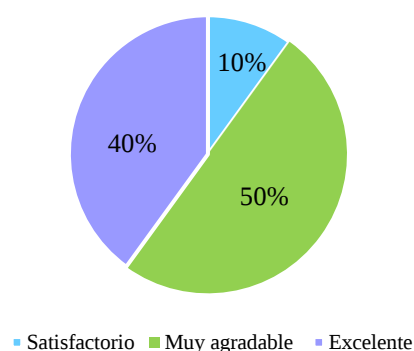


Figura 51. Consistencia del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

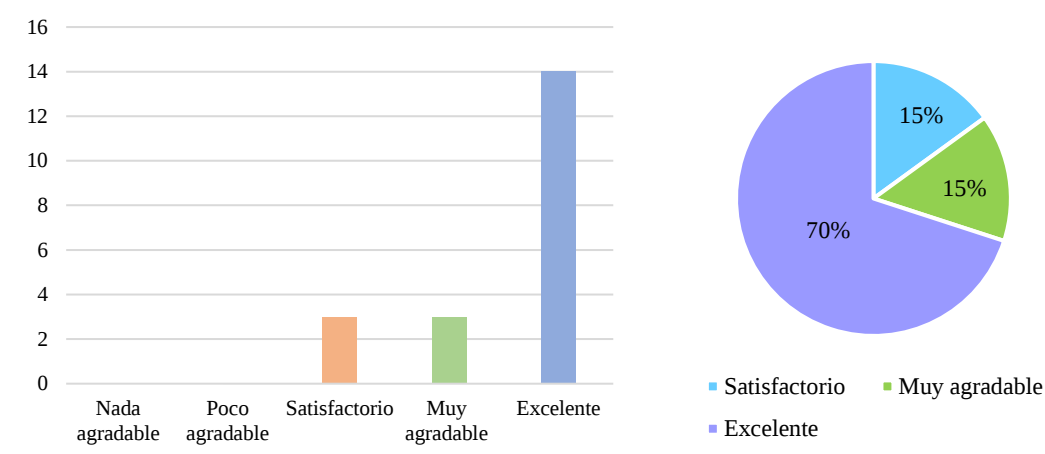
Interpretación: La degustación debe ser una experiencia satisfactoria debido a que los productos que no lo logran son poco aceptados por el consumidor, la consistencia es la clave para la apariencia y la aceptación. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 10 personas la consistencia es muy agradable, para 8 personas es excelente y para 2 personas es satisfactorio. Al 50% de los consultados la consistencia del chocolate les parece muy agradable, seguido del 40% que opinan que es excelente y el 10% restante que es satisfactorio.

Tabla 22. Apariencia del chocolate variedad al 70% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	3	15
Muy agradable	3	15
Excelente	14	70
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 52. Apariencia del chocolate – Frecuencia Figura 53. Apariencia del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: La apariencia del producto es la característica decisiva para la elección. La vista estimula la respuesta de la ingesta. Además, la apariencia ha sido asociada a la cultura del consumidor. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 14 personas la apariencia del chocolate es excelente, para 3 personas es muy agradable y para 3 personas es satisfactorio. Al 70% de los consultados la apariencia del chocolate les parece excelente, seguido del 15% que opinan que es muy agradable y el 15% restante que es satisfactoria.

Tabla 23. Textura del chocolate variedad al 70% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	3	15
Muy agradable	8	40
Excelente	9	45
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 54. Textura del chocolate – Frecuencia

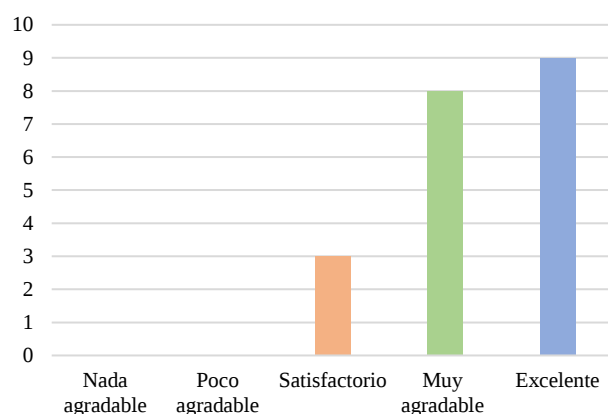
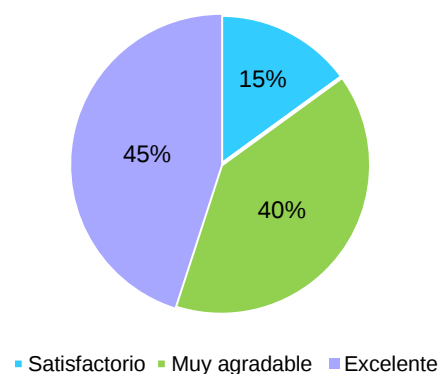


Figura 55. Textura del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: El sabor y la textura son criterios empleados para la aceptación o rechazo del producto, la textura granulosa del higo maduro junto a la firmeza del chocolate proporciona una sensación agradable en la boca. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 9 personas la textura del chocolate es excelente, para 8 personas es muy agradable y para 3 personas es satisfactorio. Al 45% de los consultados la textura del chocolate les parece excelente, seguido del 40% que opinan que es muy agradable y el 15% restante que es satisfactoria.

Tabla 24. Color del chocolate variedad al 70% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	2	10
Muy agradable	5	25
Excelente	13	65
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 56. Color del chocolate – Frecuencia

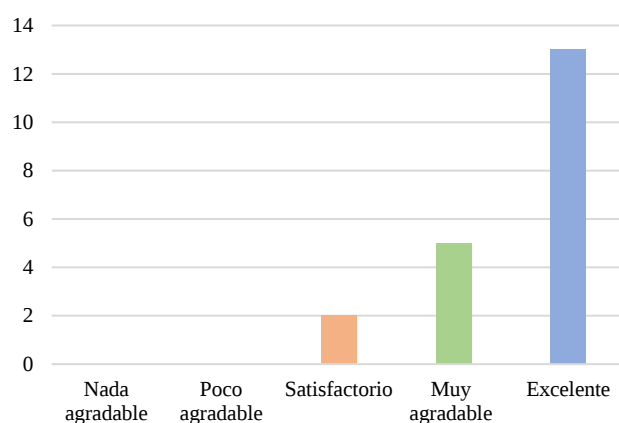
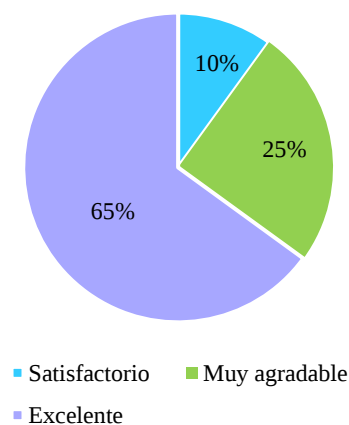


Figura 57. Color del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: El color es una señal de la madurez, de las propiedades nutritivas y de seguridad alimentaria, además, influye en el apetito del consumidor, dicha característica va de la mano con la apariencia del producto. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 13 personas el color del chocolate es excelente, para 5 personas es muy agradable y para 2 personas es satisfactorio. Al 65% de los consultados el color del chocolate les parece excelente, seguido del 25% que opinan que el color es muy agradable y el 10% restante que es satisfactorio.

3.2 Variedad al 80% cacao

Número de personas consultadas: 20 personas.

Tabla 25. Sabor del chocolate variedad al 80% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada satisfactorio	0	0
Poco satisfactorio	1	5
Satisfactorio	6	30
Muy satisfactorio	5	25
Excelente	8	40
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 58. Sabor del chocolate – Frecuencia

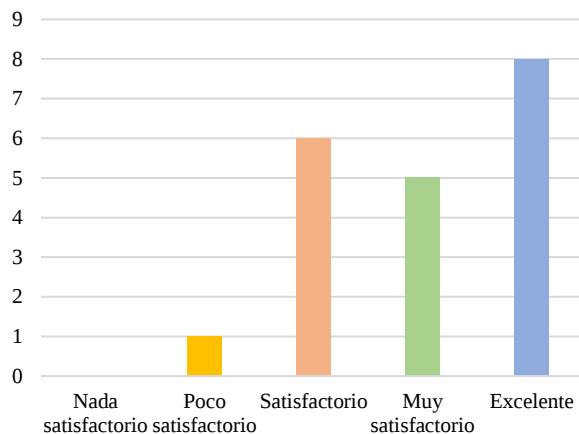
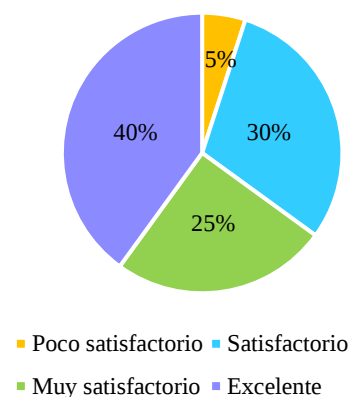


Figura 59. Sabor del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 8 personas el sabor es excelente, para 5 personas es muy agradable, para 6 personas es satisfactorio y para 1 persona es poco satisfactorio. Al 40% de los consultados el sabor del chocolate les parece excelente, seguido del 30% que opinan que el sabor satisfactorio, el 25% que el sabor es muy agradable y para el 4% restante el sabor es poco satisfactorio. Posterior a la degustación, algunos encuestados manifestaron que el sabor del chocolate destaca más cuando existe mayor cantidad de cacao en el chocolate.

Tabla 26. Aroma del chocolate variedad al 80% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	1	5
Muy agradable	8	40
Excelente	11	55
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 60. Aroma del chocolate – Frecuencia

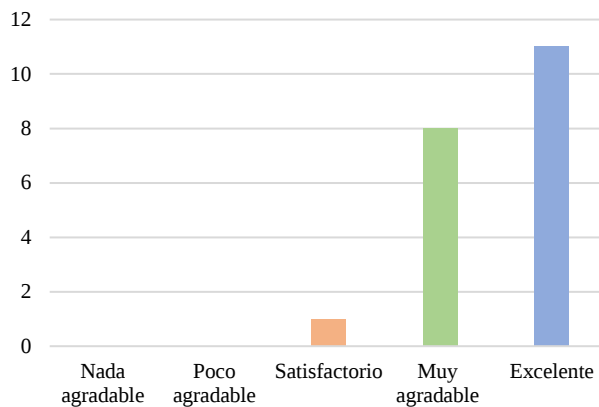
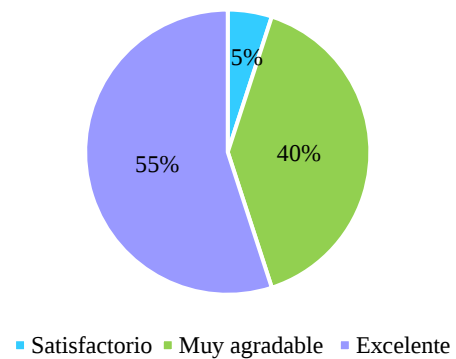


Figura 61. Aroma del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 11 personas el aroma excelente, para 8 personas es muy agradable y para 1 persona es satisfactorio. Al 55% de los consultados el aroma del chocolate les parece excelente, seguido del 40% que opinan que el aroma es muy agradable y el 5% restante que es satisfactorio. El aroma destaca cuando se utiliza un chocolate con mayor cantidad de cacao, además es un indicador de calidad considerado por el consumidor.

Tabla 27. Consistencia del chocolate variedad al 80%

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Satisfactorio	0	0
Poco agradable	1	5
Muy agradable	11	55
Excelente	8	40
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 62. Consistencia del chocolate – Frecuencia

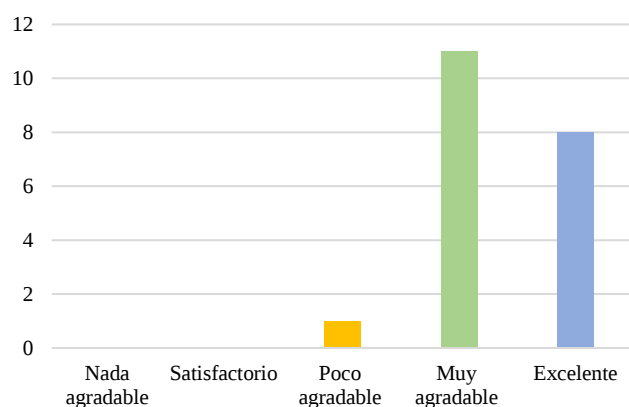
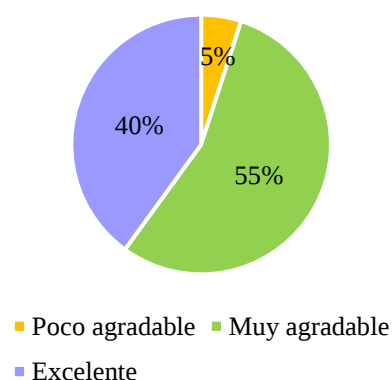


Figura 63. Consistencia del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: Tomando en cuenta la información obtenida, la frecuencia indica que para 11 personas la consistencia es muy agradable, para 8 personas es excelente y para 1 personas es poco agradable. Al 55% de los consultados la consistencia del chocolate les parece muy agradable, seguido del 40% que opinan que la consistencia es excelente y el 5% restante que es poco agradable.

Tabla 28. Apariencia del chocolate variedad al 80% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	2	10
Muy agradable	5	25
Excelente	13	65
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 64. Apariencia del chocolate – Frecuencia

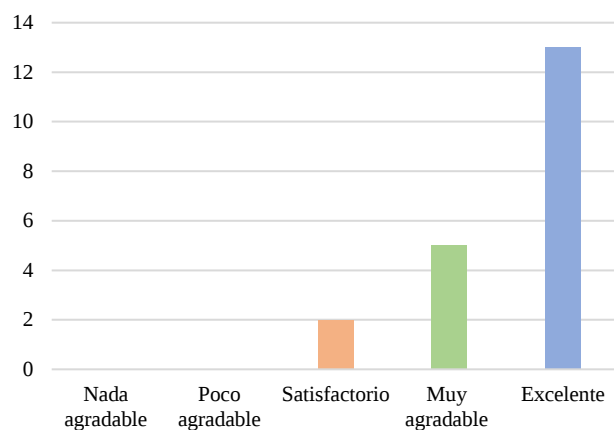
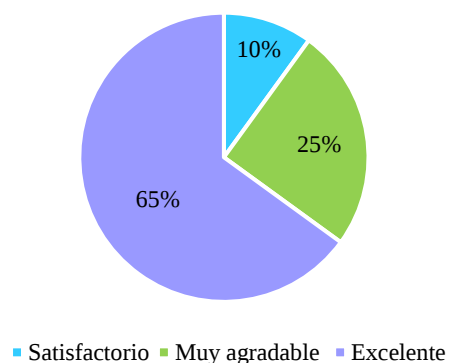


Figura 65. Apariencia del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

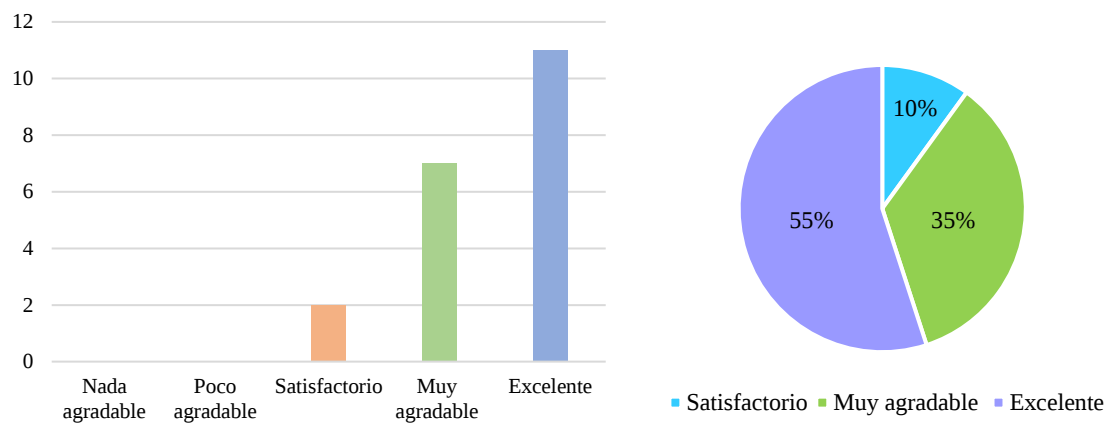
Interpretación: La textura crujiente del chocolate es indispensable para asociarlo con alimentos naturales. Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 13 personas la apariencia del chocolate es excelente, para 5 personas es muy agradable y para 2 personas es satisfactorio. Al 65% de los consultados la apariencia del chocolate les parece excelente, seguido del 25% que opinan que la apariencia del chocolate es muy agradable y el 10% restante que es satisfactoria.

Tabla 29. Textura del chocolate variedad al 80% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	2	10
Muy agradable	7	35
Excelente	11	55
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 66. Textura del chocolate – Frecuencia Figura 67. Textura del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 11 personas la textura del chocolate es excelente, para 7 personas es muy agradable y para 2 personas es satisfactorio. Al 55% de los consultados la textura del chocolate les parece excelente, seguido del 35% que opinan que la textura del chocolate es muy agradable y el 10% restante que es satisfactoria.

Tabla 30. Color del chocolate variedad al 80% cacao

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Nada agradable	0	0
Poco agradable	0	0
Satisfactorio	1	5
Muy agradable	4	20
Excelente	15	75
Total	20	100

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 68. Color del chocolate – Frecuencia

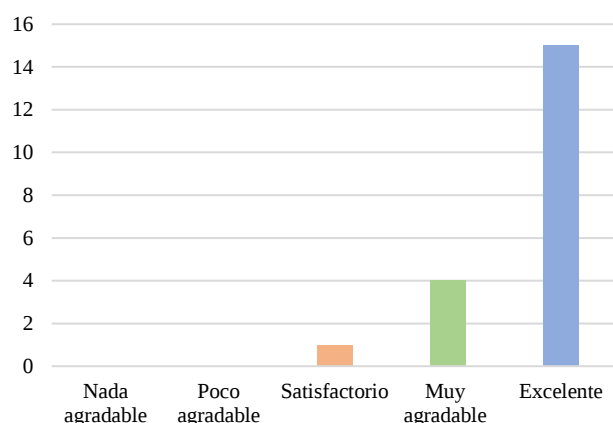
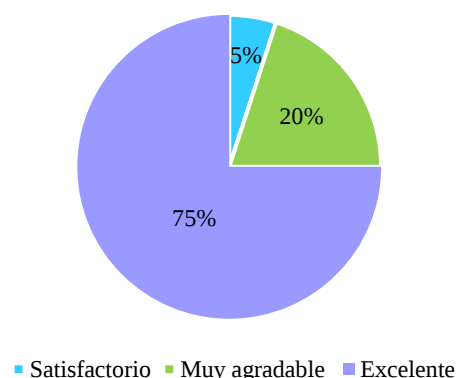


Figura 69. Color del chocolate - Porcentaje



Elaborado por: Allison Panchi

Interpretación: Considerando la información obtenida, la frecuencia indica que para 15 personas el color del chocolate es excelente, para 4 personas es muy agradable y para 1 persona es satisfactorio. Al 75% de los consultados el color del chocolate les parece excelente, seguido del 20% que opinan que el color del chocolate es muy agradable y el 5% restante que es satisfactorio.

4. Etiquetado y semáforo nutricional

Figura 70. Logotipo del producto



Elaborado por: Allison Panchi

Figura 71. Etiquetado nutricional del producto

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Porción: 10 g		
Porciones por envase: Aprox. 1		
Cantidad por porción		
Energía: 196,58 kJ (47,11 cal)		
Energía de la grasa: 107,37 kJ (26,12 cal)		
		%VDR
Grasa total (g)	3	4%
Grasa saturada (g)	1	5%
Grasa Monoinsaturada (g)	1	
Grasa Poliinsaturada (g)	0	
Grasa Trans (g)	0	
Colesterol (mg)	0	0%
Sodio (mg)	0	0%
Carbohidratos totales (g)	5	2%
Azúcares totales (g)	3	
Fibra(g)	1	4%
Proteína (g)	1	1%
Calcio (mg)	6	1%
Fósforo (mg)	6	1%
Potasio (mg)	20	1%
Vitamina A (µg)	5	1%
Los porcentajes de la ingesta diaria recomendada están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal). Los valores pueden cambiar dependiendo de las necesidades calóricas.		

Elaborado por: Allison Panchi

Figura 72. Semáforo nutricional del producto



Elaborado por: Allison Panchi

5. Resultados del análisis bromatológico

Tabla 31. Resultados del análisis bromatológico de la miel de higo

Prueba	Dato obtenido
Grados Brix (sacarosa)	0 °Bx
pH	5,26

Elaborado por: Allison Panchi

6. Resultados del análisis microbiológico

Tabla 32. Resultados del análisis microbiológico

Tiempo – días	Temperatura	Consideraciones
3 horas	Inicial (19,4°C) – final (65°C)	No se observan colonias patógenas. Unidad formadora de colonias (UFC) < 10% - apto para el consumo humano.
4 días	Se mantiene en 65°C	No se observan colonias patógenas. Unidad formadora de colonias (UFC) < 10% - apto para el consumo humano.
8 días	Se mantiene en 65°C	Unidad formadora de colonias (UFC) < 10% - apto para el consumo humano.

Elaborado por: Allison Panchi

CAPÍTULO IV

1. Discusión

Según Perecit (2021) existen ciertos alimentos como el chocolate y el higo maduro que son fuentes importantes de antioxidantes, que han demostrado tener efectos sobre la salud cardiovascular y dentro de las enfermedades crónicas. Según los diferentes estudios, la actividad antioxidante del higo se debe a la presencia de los compuestos fenólicos (Estévez, 2018) que permiten considerarlo como la fruta con mayor cantidad de antioxidantes en relación a otras como la naranja, el limón y el mango (Garau et al., 2017). Según un estudio realizado por Arvaniti et al. (2019) las variedades de higo con piel verde tienen una menor cantidad de compuestos fenólicos en relación a las variedades de piel oscura. La presencia de los antioxidantes limita la oxidación de los alimentos, de manera que se mantiene su sabor y su color (Cruz, 2017).

En la presente investigación, se pudo determinar que el contenido nutricional del higo aumenta con la deshidratación lo que coincide con el estudio efectuado por Montesinos (2020) donde indica que la deshidratación hace que los nutrientes estén más concentrados, a la par que es coincidente con el estudio realizado por Castaño (2019) que indica que la concentración de azúcar es mayor en las frutas deshidratadas. En cuando a la deshidratación de las láminas de higo, se evidencia que la temperatura idónea es de 200 °C lo que no concuerda con el estudio de Díaz (2016) donde se muestra que las láminas de higo se deshidratan a 120 °C.

La escala hedónica efectuada tuvo la capacidad de discriminar la aceptabilidad del producto, donde se determinó que el sabor es la diferencia más notoria entre las variedades del chocolate, pues el resto de componentes utilizados fueron iguales. En la presente investigación, se determinó que el chocolate amargo necesita de la fruta para equilibrar su sabor, además de que son buena opción para proporcionarle dulzura y otros componentes nutritivos (Callejo, 2019). El chocolate negro al 70% o más es mayormente aceptado por el aroma, color, textura y calidad (Guapi et al., 2020). Según el estudio realizado por Zamora et al., (2017) para la elaboración de un bombón relleno con naranja y chía, las variables de color, sabor, textura y olor de la escala hedónica tuvieron gran aceptación, de manera que los objetivos relacionados a las características organolépticas del producto se cumplen, en el caso del producto establecido también cumple con la misma aceptación.

Al analizar los valores obtenidos de los grados Brix del higo, los resultados obtenidos por Chaparro et al., (2015) fueron de 6 a 12 °Brix. Según el estudio de Yahia & Mondragón (2011), con la madurez del fruto la concentración de solutos fue entre 11 a 15 °Brix, mientras que en el estudio realizado por Ochoa & Guerrero (2012) se presenta 14 °Brix, en la presente investigación se evidencia 0° Brix, de manera que el contenido de sólidos solubles no es coincidente. Además, se demuestra que a medida que el higo madura también se incrementan los azúcares, resultado que coincide con lo descubierto por Yahia & Mondragón (2011). La madurez determina la presencia de ácidos que hacen que el contenido de azúcares aumente (Moreno et al., 2012). Según Yahia & Mondragón (2011) la acidez del higo es mayor cuando el fruto no está maduro, lo que se sustenta en la metabolización de los ácidos orgánicos que son convertidos en azúcares.

Los resultados de la presente investigación evidencian un pH de 5.26 que coincide con lo obtenido por Sáenz (2013) quien encontró que el pH aumenta con la maduración de la fruta permaneciendo en un rango entre 5.10 – 5.30, aunque un estudio de Ochoa & Guerrero (2012) determina que el pH es inferior al establecido.

En relación al análisis microbiológico del producto, no se observan colonias patógenas lo que concuerda con el estudio realizado por Barrera et al., (2011) que establece que las muestras de chocolate ensayadas son aptas para el consumo humano pues no se presentan: *Enterobacteriaceae*, *Salmonella*, *Shigella*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras.

Las limitaciones principales se sustentan en la poca información actualizada referente al higo. El desconocimiento del potencial de la comercialización se debe a que el Estado solo maneja informes de los productos tradicionales de producción y exportación, donde no entra el higo (Ortiz, 2018). Para finalizar, no se han desarrollado investigaciones sobre el comportamiento agronómico de la higuera y tampoco su manejo. Las fortalezas de la investigación se sustentan en que a través de este trabajo se evidencia las propiedades nutricionales del higo, las cuales tienen implicaciones positivas para la salud del consumidor. Las condiciones propias del Ecuador le proporcionan una ventaja agrícola frente a otros países para su producción (Ortiz, 2018).

2. Conclusiones

- El consumo excesivo de azúcares en la dieta está asociado a problemas de salud.
- El higo es una fruta energética que cuenta con gran cantidad de antioxidantes, principalmente compuestos fenólicos que en combinación con el chocolate negro reducen la incidencia de algunas ECNT.
- Con el proceso de deshidratación del higo maduro se evita su descomposición acelerada y además se potencia las cualidades nutricionales.
- El consumo del higo maduro en el país es reducido debido al desconocimiento de sus propiedades nutricionales.
- Por medio de las evaluaciones sensoriales se determinó que el chocolate más aceptado fue la variedad al 80% cacao porque el sabor del higo destaca más.
- El análisis microbiológico permite concluir que el producto propuesto es apto para el consumo humano y no representa un riesgo para la seguridad alimentaria.
- El higo ayuda a disminuir la cantidad de azúcar blanco en diversas preparaciones dulces.

3. Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios actualizados de la higuera en cuanto al manejo y cultivo así como de sus propiedades nutricionales y dentro de la salud en general.
- Se recomienda vigilar la maduración de los higos para alcanzar la dulzura esperada.

4. Referencias bibliográficas

- Ayuso, M., Carpena, M., Oludemi, T., Simal, J., Oliveira, M. B., Prieto, M.A., Barros, L. (2022). Higuera “*Ficus carica* L.” y sus subproductos: una década de evidencia de sus beneficios para la salud hacia el desarrollo de nuevas formulaciones de alimentos. *Trends in Food Science & Technology*, 127, 1 – 13. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.06.010>.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224422002035>
- Ardila, E. (2018). Las enfermedades crónicas. *Biomédica*, 38 (1), 5 – 6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84356697001>
- Arvelo, M., León, D., Arce, S., López, T., Montoya, P. (2017). Cultivo de Cacao. IICA. <http://www.iica.int>
- Baldoni, D., Ventura, R. I., Hernández, M., Corona, M. L., Barrera, L. L.; Correa, Z., Bautista, S. (2016). Calidad postcosecha de higos ‘Black mission’ tratados con cubiertas naturales. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 12 (2), 267-275. <https://www.redalyc.org/pdf/813/81349041014.pdf>
- Barolo, M.I., Ruiz, N., & López, S.N. (2014). *Ficus carica* L. (Moraceae): An ancient source of food and health, *Food Chemistry*, 164, 119 – 127. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.04.112>
- Bote, J. A. (2022). Cultivo de la higuera. <https://www.fertibox.net/single-post/cultivo-de-la-higuera>
- Brenes, E. R., Martinez, O., Lopez, M. F., Ciravegna, L., & Pichardo, C. A. (2023). Cacao Oro. *International Food and Agribusiness Management Review*, 1(aop), 1-17. <https://brill.com/view/journals/ifam/aop/article-10.22434-ifamr-2022-0136r1/article-10.22434-ifamr-2022-0136r1.xml>
- Butler, N. (2021). Chocolate: Beneficios y riesgos para la salud. *Medical News Today*. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/chocolate>
- Cano, R., Villalobos, M., Aguirre, M., Corzo, G., Ferreira, A., Medina, M., Souki, A., Bermúdez, V., Cano, C. (2017). De la obesidad a la diabetes: La insulinoresistencia es un mecanismo de defensa tisular y no una enfermedad. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 15 (1), 20-28. <https://www.redalyc.org/journal/3755/375550043004/html/>
- Carvallo, P., Carvallo, E., Barbosa, S., Mandarim, C. A., Hernández, A., & Del, M. (2019). Efectos Metabólicos del Consumo Excesivo de Fructosa Añadida. *International Journal of Morphology*, 37 (3), 1058 -1066. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000301058>
- Cabezas, C. C., Hernández, B.C., & Vargas, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(2), 319-329. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143>
- Cancela, L. (2022). Efectos del azúcar en el cuerpo a corto, medio y largo plazo. <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/lavozdelasalud/vida-saludable/2022/10/20/efectos-azucar-cuerpo-corto-medio-largo-plazo/00031666272614481477504.htm>

- Centeno, J., & Leyton, L. M. (2022). Alimentos funcionales, ¿en verdad prometen ser la alternativa del futuro alimenticio y la salud? *RD-ICUAP*, 8(24), 45-57. <http://rd.buap.mx/ojs-dm/index.php/rdicuap/article/view/984>
- Caballero, B. L., Márquez, C. J., & Betancur, M. I. (2017). Efecto de la liofilización sobre las características físico-químicas de los alimentos. *Bioagro*, 29(3), 225-234. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000300008
- Colomer, A., & Aldebarán, I. (2022). Factores que inciden en un consumo desinformado y una escasa percepción del riesgo a la salud durante el consumo alimenticio en la población de Piura. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 267-274. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000100267&lng=es&tlng=es.
- Cabascango, O. (2018). Manual de deshidratación. Universidad Técnica del Norte. <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>
- Chaparro, S., Márquez, R., Sánchez, J., Vargas M., & Gil, J. (2015). Extracción de pectina del fruto del higo (opuntia ficus indica) y su aplicación en un dulce de piña. *Rev. U.D.C.A.*, 18(2), 435-443. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/171/1286#:~:text=El%20contenido%20de%20s%C3%B3lidos%20solubles,11%20a%2015%C2%B0Brix>.
- Crisosto, C.H.; Ferguson, L.; Bremer, V.; Stover, E.; Colelli, G. (2011). Fig (*Ficus carica* L.). In: Yahia E. E. (Ed.), *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. *Fruits* 3, 134-158. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20123022191>
- Chacón, C. Y, Mori, P.L., & Chavez, S.G. (2021). Antioxidantes y polifenoles totales de chocolate negro con incorporación de cacao (*Theobroma cacao* L.) crudo. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 266-273. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2021.331>
- Conceição, A., Arruda, A.F., Honorato, L., Cordeiro, M., & Domenico, A. (2019). Advances in propagation of *Ficus carica* L. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 41 (3), 1 – 9. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452019026>
- Córdova, K. S. A., Campoverde, J. Q., Unda, S. B., Montealegre, V. J. G., & Romero, H. C. (2021). Análisis económico de la exportación del cacao en el Ecuador durante el periodo 2014–2019. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(3), 2430-2444. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926903>
- Crisosto, H., Ferguson, L., Bremer, V., Stover, E., & Colelli, G. (2011). Fig (*Ficus carica* L.). *Technology and Nutrition*, 134 -160. <https://doi.org/10.1533/9780857092885.134>.
- Chire, G., Ureña, M., García, S.M., & Hartel, R.W. (2019). Optimización de la formulación de chocolate oscuro a partir de la mezcla de granos de cacao y contenido de cacao aplicando método de superficie de respuesta. *Enfoque UTE*, 10 (3), 42-54. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572261719004/572261719004.pdf>

Dahl, W. J., Foster, L., & Owen, R. J. (2020). Los hechos acerca de la fructosa. *IFAS extensión, University of Florida*. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FS184>

Delgado, R. F. D., Palma, D. J. A., & Cedeño, N. J. V. (2022). CORTISOL Y METABOLISMO GLUCÍDICO EN ADULTOS. *Enfermería Investiga*, 7(4), 68-73. <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/1870>

De Oliveira RIBAS, H., GONÇALVES, D. S., & MAZUR, C. E. (2018). Benefícios funcionais do cacau (*Theobroma cacao*) e seus derivados. *Visão Acadêmica*, 19(4). <https://revistas.ufpr.br/academica/article/viewFile/61915/37831>

De Luis, D. (2021). Higo, el fruto de los atletas. <https://www.elnortedecastilla.es/de gustacastillayleon/saludable/higo-fruta-extravagante-20211224084732-nt.html>

De La Guardia, M. A., & Ruvalcaba, J.C. (2020). La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(1), 81-90. <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3215>

De Souza, P. A., Moreira, L. F., Sarmento, D. H., & da Costa, F. B. (2018). Cacao—*Theobroma cacao*. In *Exotic fruits* (pp. 69-76). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128031384000101>

Estrada, N. N., Guerrero, E., Reynoso, J. Transición nutricional. *Revistas y boletines científicos*. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n7/e7.html>

Félix, I. D. (2020). Daños sistémicos causados por la ingesta excesiva de azúcar. <http://hdl.handle.net/10902/19926>

Feria, G. E., Leyva, C.A., Rodríguez, E. R., Rodríguez, Y., & Rodríguez, R. (2019). Dislipidemia en estados de resistencia a la insulina. *Correo Científico Médico*, 23(4), 1347-1373. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812019000401347&lng=es&tlng=es

Forero, M. A., & Gómez, M. (2020). Determinantes fisiológicos y ambientales de la regulación del control de la ingesta de alimentos. *Revista De Nutrición Clínica Y Metabolismo*, 4(1), 85 – 89. <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n1.170>

Freire, A., Farfán, A., & Chuquimarca, B. (2016). Elevado consumo de azúcares y caries. *Revista Facultad Ciencias Médicas*, 41 (1), 21 - 30. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=109397>

Freidin, B. (2016). Alimentación y riesgos para la salud: visiones sobre la alimentación saludable y prácticas alimentarias de mujeres y varones de clase media en el Área Metropolitana de Buenos Aires. *Salud colectiva*, 12 (4), 519 – 533. <https://www.scielo.org/article/scol/2016.v12n4/519-536/es/>

Fisberg, M., Kovalskys, I., Gómez, G., Rigotti, A., Sanabria, L., García, M., Torres, R., et al. (2018). Total and Added Sugar Intake: Assessment in Eight Latin American Countries. *Nutrients*, 10(4), 389. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10040389>

Flores, D. M. (2020). Resistencia a la insulina. Estudio, diagnóstico y tratamiento. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 4(4), 488-494. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.488-494](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.488-494)

Flichtentrei, D. (2019). Atrapados por el azúcar. *Nutrimedia*. https://www.upf.edu/web/nutrimedia/comer-con-ciencia/-/asset_publisher/nT8cIY7ldZB3/content/id/222448250/maximized

García, L., Castro, F. A., Hernández, A. D., Corazon, M. A., Vásquez, J. A., Guerrero, J. C., ... & Oliva, M. (2021). Global studies of cadmium in relation to Theobroma cacao: A bibliometric analysis from Scopus (1996-2020). <https://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/17375>

Gil, Á., Urrialde, R., & Varela-Moreiras, G. (2021). Posicionamiento sobre la definición de azúcares añadidos y su declaración en el etiquetado de los productos alimenticios en España. *Nutrición Hospitalaria*, 38(3), 645-660. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03493>

Gugliucci, A., & Rodríguez, R. (2020). Fructosa, un factor clave modificable en la patogenia del síndrome metabólico, la esteatosis hepática y la obesidad. *Revista Médica del Uruguay*, 36 (4), 204-233. <https://doi.org/10.29193/rmu.36.4.10>

Gutiérrez, R. (2018). Fructosa, probable disparador de gota, diabetes y males cardiovasculares. *Gaceta Unam*, 5 (398). <https://www.gaceta.unam.mx/fructosa-probable-disparador-de-gota-diabetes-y-males-cardiovasculares/>

Hernández, M. C., Gómez, A. M., & Gómez, S. (2022). Influencia del etiquetado nutricional en la decisión de compra de estudiantes universitarios. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 24(1), 17–34. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v24n1a02>

Huerta, N. (2022). Alimentación, dieta y enfermedad. *Ocronos*, 5 (5), 29. <https://revistamedica.com/alimentacion-dieta-y-enfermedad/#Cancer>

Jerez Fernández, C., Irribarren Bravo, J., Diaz Urbina, F., Kusanovic Blanco, J., & Araya Zumaran, B. (2023). Mecanismos fisiopatológicos de la dislipidemia. *Nova*, 21(40), 11–39. <https://doi.org/10.22490/24629448.6882>

Jiménez, M., & Ordoñez, R. (2021). Consumo de azúcares libres y sus efectos negativos en la salud. *Qualitas*, 22 (7), 73 - 89. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/94/200>

Jovaní, M., Ferreres, M. R., Rodríguez, V., Jovaní, J.M., Esteller, V. (2019). Los higos. <https://bibliotecavirtualsenior.es/wp-content/uploads/2019/06/LOS-HIGOS.pdf>

Lavín, A & Reyes, M. (2004). Higuera (*Ficus carica* L.). hillan: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 120. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/7044>

Llano Gil, M. M. (2020). Para una buena alimentación: deshidratación de frutas tropicales. *Universitas Científica*, 42–45. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas/article/view/4959>

Loza, S., Baiza, L.A., Ibáñez, M.A; Cruz, M. & Díaz, M. (2018). Alteraciones moleculares inducidas por fructosa y su impacto en las enfermedades metabólicas. *Revista Médica*

Instituto Mexicano Seguro Social, 56 (5), 491-504.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457758201010>

Lousada, P. (2018). El libro del chocolate. Mataglc. <https://dokumen.tips/documents/el-gran-libro-del-chocolate.html?page=2>

López, L.A., & Restrepo, S. L. (2014). Etiquetado nutricional, una mirada desde los consumidores de alimentos. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 16(2), 145-158. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v16n2a03>

López, M., Jaimez, R. & Orozco, L. (2021). Selección del sitio para el cultivo de cacao, 1-16. https://balcon.mag.gob.ec/mag01/magapaldia/Caja%20de%20Herramientas_Cadmio_Cacao/

López, M., Pérez F., Sánchez, M., & Pereira, C. (2011). Estructura varietal del cultivo de la higuera en Extremadura. La agricultura y ganadería extreme, Informe, 121-130.

Ledón, L. (2011). Enfermedades crónicas y vida cotidiana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37(4):488-499. <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2011.v37n4/488-499>

Martínez, J. L. P., Herrera, R. V., & Fernández, J. A. G. (2013). Deshidratación de alimentos utilizando energía solar térmica. *CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica*, 10(50), 99-107. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7070085>

Mazón, N. V. C., Yacelga, J. C. S., Machado, E. R. R., Murillo, P. L. G., & Mena, M. E. C. (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Dominio de las Ciencias*, 4(3), 253-263.

Marti, A., Calvo, C., & Martínez, A. (2021). Consumo de alimentos ultraprocesados y obesidad: una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 38(1), 177-185. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.03151>

Martín, D. (2019). *Chocolate para tu bienestar*. Integral.
https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=wovODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=historia+del+chocolate+en+el+mundo&ots=ASIKeJz7HZ&sig=-XseYnsFTwv-rejPL2WpXnrqhA&redir_esc=y#v=onepage&q=historia%20del%20chocolate%20en%20el%20mundo&f=false

Mahmoudi, S., Khali, M., Benkhaled, A., Boucetta, I., Dahmani, Y., Attallah, Z. y Belbraouet, S. (2018). Higos frescos (*Ficus carica* L.): características pomológicas, valor nutricional y propiedades fitoquímicas. *Revista Europea de Ciencias Hortícolas*, 83 (2), 104-113. https://www.researchgate.net/profile/Abderrahim-Benkhaled-2/publication/324808137_Fresh_figs_Ficus_carica_L_Pomological_characteristics_nutritional_value_and_phytochemical_properties/links/5b0d8fab0f7e9b1ed7010f3d/Fresh-figs-Ficus-carica-L-Pomological-characteristics-nutritional-value-and-phytochemical-properties.pdf

Miranda, E., Nuñez, B.E., & Maldonado, O. (2018). Evaluación de la composición nutricional de alimentos procesados y ultraprocesados de acuerdo al perfil de alimentos de la Organización Panamericana de la Salud, con énfasis en nutrientes críticos. *Memorias del*

Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, 16(1), 54 - 63. [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016\(01\)54-063](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016(01)54-063)

Maza, F.J., Caneda, M.C., & Vivas, A.C. (2022). Hábitos alimenticios y sus efectos en la salud de los estudiantes universitarios. Una revisión sistemática de la literatura. *Psicogente*, 25(47), 110-140. <https://doi.org/10.17081/psico.25.47.4861>

Melgarejo, P. (1999). El cultivo de la higuera (*Ficus carica* L.). IRAGRA. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4945/1/HIGUERA.pdf>

Mendoza, A., Moreno, P., & Salvador, G. (2018). Manejo del cacao. Brandipity. https://www.bivica.org/files/6054_Cacao_Guia_tecnica_final_18_10_16.pdf

Muñoz, J. M., & Muñoz, P. S. P. (2021). Origen de las controversias para limitar el consumo de bebidas y alimentos con fructosa. Revisión sistemática cualitativa. *Multidisciplinary Health Research*, 6(1). https://www.researchgate.net/profile/Juan-Manuel-Munoz-Cano/publication/352525629_Origen_de_las_controversias_para_limitar_el_consumo_de_bebidas_y_alimentos_con_fructosa_Revision_sistemica_cualitativa/links/60da2ccb299bf1ea9ecb2ba3/Origen-de-las-controversias-para-limitar-el-consumo-de-bebidas-y-alimentos-con-fructosa-Revision-sistemica-cualitativa.pdf

Nieto, C., Sangochian, A.C., Tamborrel, N., Vidal, E., Tolentino, L., & Vergara, A. (2017). Percepción sobre el consumo de alimentos procesados y productos ultraprocesados en estudiantes de posgrado de la Ciudad de México. *Diario de Comportamiento, Salud y Asuntos Sociales*, 9 (2), 82-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282255144007>
Orbe, T. (2018). Consumo de azúcar en América Latina. Portal de investigación. <https://www.scidev.net/america-latina/news/en-america-latina-se-consume-demasiado-azucar/>

Nair, K.P. (2021). Cocoa (*Theobroma cacao* L.). In: *Tree Crops* . Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62140-7_5

Osorio, M. A., Leiva, E. I., & Ramírez, R. (2017). Crecimiento de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en diferentes tamaños de contenedor. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34(2), 73-82. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-01352017000200006&script=sci_arttext

Organización Panamericana de la Salud. (2019). Enfermedades no transmisibles. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>

Organización Mundial de la Salud. (2015). Ingesta de azúcares para adultos y niños. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154587/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf

Plaza, J., Martínez, O., & Gil, Á. (2013). Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos. *Nutrición Hospitalaria*, 28 (4), 5-16. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000002&lng=es&tlng=es.

Pérez, O. A. V., Cevallos, H. A. V., & Campoverde, J. M. Q. (2021). Análisis comparativo del impacto económico del cultivo del cacao en Ecuador del primer semestre 2019 versus el

primer semestre 2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(2), 169-179. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/390>

Pereira, C., Serradilla, M.J., Pérez, F., Martín, A., Villalobos, M.C. López, M. (2016). Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. <https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/161722-Variedades-de-higuera-interesantes-para-el-consumo-en-fresco.html>

Ramírez, M. Á., Lagunes, L. C., Ortiz, C. F., Gutiérrez, O. A., & Rosa, R. D. L. (2018). Variación morfológica de frutos y semillas de cacao (*Theobroma cacao* L.) de plantaciones en Tabasco, México. *Revista fitotecnica mexicana*, 41(2), 117-125. <https://www.redalyc.org/journal/610/61059020003/html/>

Riobó Serván, Pilar. (2018). Pautas dietéticas en la diabetes y en la obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 35(4), 109-115. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2135>

Romero, M. A. (2020). Azúcar y caries dental. *REVISTA ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA*, 18 (1), 4-11. <https://op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/19>

Rodríguez, J. (2017). Azúcares... ¿los malos de la dieta?. *Pediatría Atención Primaria*, 19 (26), 69-75. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322017000300009&lng=es&tlng=es.

Ruiz, E., & Varela, G. (2017). Adecuación de la ingesta de azúcares totales y añadidos en la dieta española a las recomendaciones: estudio ANIBES. *Nutrición Hospitalaria*, 34, 45-52. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112017001000010&script=sci_arttext

Shamsi, Y., & Ansari, S. (2020, August). Ficus Carica L.: a panacea of nutritional and medicinal benefits. *In Proceedings: AACR Annual Meeting*. <http://journal.kci.go.kr/cellmed/archive/articleView?artiId=ART002559215>

Sarkhosh, A., & Andersen, P. C. (2020). El higo: *HS27S/MG459*, 3/2020. *EDIS*, 2020(2). <https://doi.org/10.32473/edis-mg459-2020>

Santesteban, V., & Ibáñez, J. (2017). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 204-215. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.997>

Sánchez, L., Sáenz, L. P., Molina, N., Irigoyen, M. E., & Alfaro, P. (2018). Riesgo a caries. Diagnóstico y sugerencias de tratamiento. *Revista ADM*, 75(6). <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/adm/2018/od186.pdf#page=44>

Sánchez, G. A. R., Corrales, H. L. L., Prieto, Y. N., Domínguez, I. M. C., & Zacarías, J. G. (2023). Enfermedades crónicas no transmisibles y estilos de vida, intervención desde la Psicología de la salud. *Panorama. Cuba y Salud*, 17(3). <https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1468>

Salgado Beltrán, Lizbeth. (2019). Segmentación de los consumidores de alimentos orgánicos según sus actitudes, valores y creencias ambientales. *Contaduría y administración*, 64(2). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1491>

- Severiano-Pérez, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter disciplina*, 7(19), 47-68.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052019000300004
- Soberanes, A., Calderón, G., López, A., & Horacio, E. (2020). Biorreguladores para la Producción de higo bajo condiciones de invernadero. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 43 (1), 61 – 69. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v43n1/0187-7380-rfm-43-01-61.pdf>
- Serra, M. (2016). Las enfermedades crónicas no transmisibles: una mirada actual ante el reto. *Revista Finlay*, 6 (2), 167 – 169.
<https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/418/1477>
- Serra, M., Serra, M., & Viera, M. (2018). Las enfermedades crónicas no transmisibles: magnitud actual y tendencias futuras. *Revista Finlay*, 8(2), 140-148.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000200008&lng=es&tlng=es.
- Serrato, A & Omay, K. (2012). Ficus, 5–10. <https://www.revistacienciasunam.com/en/171-revistas/revista-ciencias-23/1562-ficus,-una-historia-diferente.html>
- Soltana, H., Pinon, A., Limami, Y., Zaid, Y., Khalki, L., Zaid, N., Salah, D., Sabitaliyevich, U. Y., Simon, A., Liagre, B., & Hammami, M. (2019). Antitumoral activity of Ficus carica L. on colorectal cancer cell lines. *Cellular and Molecular Biology*, 65 (6), 6 – 11.
<https://doi.org/10.14715/cmb/2019.65.6.2>
- Schuhmacher, K., Forsthofer, L., Rizzi, S., Teubner, C., Witzingmann, E., & Schönfeldt, S. (2018). *El gran libro del chocolate*. Círculo de Lectores.
<https://libroschorcha.files.wordpress.com/2018/06/el-gran-libro-del-chocolate.pdf>
- Talens, P., Cámara, M., Daschner, A., López, E., Marín, S., Martínez, J.A. y Morales, F.J. (2020). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre el impacto del consumo de alimentos “ultra-procesados” en la salud de los consumidores. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 31, 49-76.
https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/ULTRAPROCESADOS.pdf
- Tafur, G., Suarez, O., Lares, M. D. C., Alvarez, C., & Líconte, N. (2021). Capacidad antioxidante de un chocolate oscuro de granos cacao orgánico sin fermentar. *Revista Digital de Postgrado*, 280-280.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/101/1011565001/1011565001.pdf>
- Turck, D., Bohn, T., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch, K.I., Knutsen, H.K., Maciuk, A., Mangelsdorf, I., McArdle, H.J., Naska, A., Peláez, C., Pentieva, K., Siani, A., Thies, F., Tsabouri, S., Adan, R., Emmett, P., Galli, C., Kersting, M., Moynihan, P., Tappy, L., Ciccolallo, L., de Sesmaisons, A., Fabiani, L., Horvath, Z., Martino, L., Muñoz Guajardo, I., Valtueña Martínez, S., & Vinceti, M, 2022. Scientific Opinion on the Tolerable upper

intake level for dietary sugars. EFSA Journal 2022; 20 (2):7074, 337 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.7074>

Valdés, M. Á. S. (2020). Las enfermedades crónicas no transmisibles y la pandemia por COVID-19. *Revista de Enfermedades no Transmisibles Finlay*, 10(2), 78-8. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97720>

Van Loveren, C. (2017). Preventive dentistry 8. Diet and caries. *Ned Tijdschr Tandheelkd*, 124 (10):493 - 499. doi:10.5177/ntvt.2017.10.16254.

Vázquez, M.C., Guevara, R., Aguirre, H., Alvarado, A.M., & Romero, H. (2017). Consumo actual de edulcorantes naturales (beneficios y problemática): Stevia. *Revista Médica Electrónica*, 39 (5), 1153-1159. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000500016&lng=es&tlng=es.

Vargas, E. M., Valle, J. B., & Fuentes, N. M. (2021). Impacto socioeconómico de la producción y comercialización del cacao de los pequeños productores del cantón Quevedo: Socio-economic impact of the production and marketing of cocoa by small producers of the Quevedo canton. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 8, 255-272. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/603>

Vargas, M.P., Rodríguez, M.C., Salgado, C., Casallas, A.L., Vergel, J., & Laverde, D. Educación para la salud en Enfermedades Crónicas No Transmisibles: una revisión sistemática. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*, 20(1), 55 – 61. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8984677>

Vives Cabarcas, J. (2019). Industria. El chocolate, una opción saludable. *Perspectivas En Nutrición Humana*, (1), 107–113. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.337951>

Vilcanqui, F., & Vílchez, C. (2017). Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(2), 146-156. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000200010&lng=es&tlng=es.

Zamora, J. A., Campoverde, J. R., Jiménez, W. J., & Mariscal, W. E. (2022). Actividad Antioxidante de Pulpa, Semilla y Pericarpio de Mazorca del Theobroma Cacao. *RECIAMUC*, 6(3), 564-574. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.564-574](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.564-574)

5. Anexos

PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Anexo 1. Recolección del higo



Anexo 2. Clasificación



Anexo 3. Lavado



Anexo 4. Secado



Anexo 5. Selección



Anexo 6. Pesaje



Anexo 7. Pesaje



Anexo 8. Pesaje



Anexo 9. Pesaje



Anexo 10. Pesaje



Anexo 11. Pesaje



Anexo 12. Cortado en láminas Anexo 13. Pesaje de las láminas Anexo 14. Colocación de las láminas



Anexo 15. Colocación del tiempo y temperatura



Anexo 16. Revisión 15 minutos y 35 minutos



Anexo 17. Retirada de las láminas



Elaborado por: Allison Panchi

COMPONENTES DEL CHOCOLATE

COMPOTA DE HIGO

Anexo 18. Rehidratación del higo



Anexo 19. Rehidrtación durante 8 horas



Anexo 20. Cortado



Anexo 21. Colocación de los trozos de higo



Anexo 22. Cocción



Anexo 23. Triturado



Anexo 24. Compota



Anexo 25. Esterilizado de frascos de vidrio



Anexo 26. Envasado



Elaborado por: Allison Panchi

MIEL DE HIGO

Anexo 27. Líquido para la reducción



Anexo 28. Miel de higo



Elaborado por: Allison Panchi

POLVO DE HIGO

Anexo 29. Troceado de los higos



Anexo 30. Horneado



Anexo 31. Retirada



Anexo 32. Triturado de los higos



Anexo 33. Polvo de higo



Elaborado por: Allison Panchi

POLVO DE LA HOJA DE LA HIGUERA

Anexo 34. Recolección de las hojas



Anexo 35. Lavado



Anexo 36. Secado



Anexo 37. Triturado manual



Anexo 38. Triturado



Anexo 39. Cernido



Anexo 40. Envasado



Elaborado por: Allison Panchi

ELABORACIÓN DEL CHOCOLATE CON HIGO DESHIDRATADO Y LA HOJA DE LA HIGUERA

Anexo 41. Troceado del chocolate



Anexo 42. Derretido



Anexo 43. Adición del polvo de higo



Anexo 44. Adición de la hoja



Anexo 45. Recubrimiento



Anexo 46. Colocación del relleno



Anexo 47. Colocación trozos de higo



Anexo 48. Recubrimiento final



Elaborado por: Allison Panchi

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Anexo 49. Materiales de laboratorio



Anexo 50. Pesaje del agar



Anexo 51. Colocación del agua



Anexo 52. Disolución



Anexo 53. Calentado de la mezcla



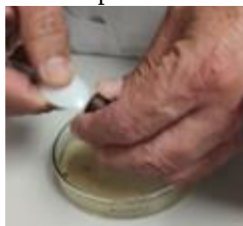
Anexo 54. Colocación en la caja petri



Anexo 55. Retirada de las burbujas



Anexo 56. Raspado del chocolate

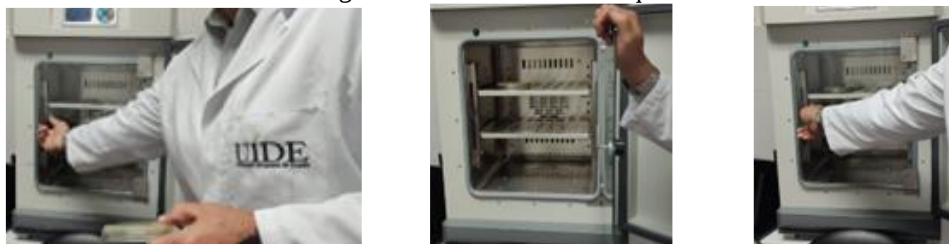


Anexo 57. Muestra en reposo



Elaborado por: Allison Panchi

Anexo 58. Ingreso de la muestra a la máquina estufa



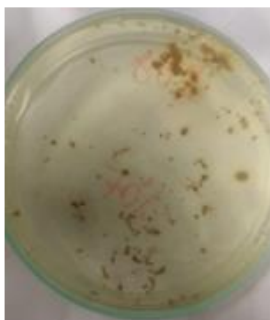
Anexo 59. Máquina estufa temperatura inicial



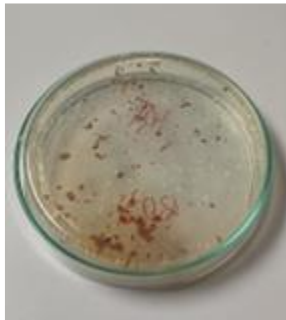
Anexo 60. Máquina estufa temperatura final



Anexo 61. Muestra a las 3 horas



Anexo 62. Muestra a los 4 días



Anexo 63. Muestra a los 8 días



Elaborado por: Allison Panchi

ESCALA HEDÓNICA

Anexo 64. Evidencia escala hedónica del producto



Elaborado por: Allison Panchi